

Hanna Salmenperä, Jussi Kauppila, Petrus Kautto, Olli Sahimaa, Helena Dahlbo, Nicoleta Kaitazis, Iida Autio, Antti Niskanen, Joni Kemppi, Joe Papineschi, Maxine von Eye, Camilla Durrant, Tanguy Tomes

Yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisääminen Suomessa – toimenpiteet ja niiden vaikutukset

Helmikuu 2019

Valtioneuvoston selvitys-
ja tutkimustoiminnan
julkaisusarja 15/2019

KUVAILULEHTI

Julkaisija ja julkaisuaika	Valtioneuvoston kanslia, 15.2.2019		
Tekijät	Hanna Salmenperä, Jussi Kauppila, Petrus Kautto, Olli Sahimaa, Helena Dahlbo, Nicoleta Kaitazis, Iida Autio, Antti Niskanen, Joni Kemppi, Joe Papineschi, Maxine von Eye, Camilla Durrant, Tanguy Tömes		
Julkaisun nimi	Yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisääminen Suomessa – toimenpiteet ja niiden vaikutukset		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 15/2019		
Asiasanat	yhdyskuntajäte, kierrätys, ohjauskeinot, vaikutukset, kustannukset		
Julkaisun osat/ muut tuotetut versiot	Erillisraportit löytyvät sähköisinä hankkeen verkkosivuilta: Analyysi biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn kestävyystarkastelusta näkökulmana mahdollisuudet kestävyiden tehostamiseksi Increasing Recycling Sustainability in Finland - Cost Analysis of the Methods of Increasing Recycling		
Julkaisuaika	Helmikuu, 2019	Sivuja 111	Kieli suomi

Tiivistelmä

Hankkeen päätavoitteena oli selvittää, miten Euroopan komission Suomelle vuonna 2018 antamia suosituksia yhdyskuntajätteen kierrätyksestä lisäävistä toiminnoista voitaisiin toteuttaa Suomen olosuhteisiin sopivalla tavalla.

Hankkeen ensimmäisessä osassa mallinnettiin erilliskeräyksen lisäämisen tarvetta laajentamalla kiinteistökohtaista keräystä sekä kasvattamalla lajittelutehokkuutta. Mallinnus tuotti arvion erilliskeräystä koskevista hyötyjätejakeiden velvoitearvoista. Kustannusanalyysi tuotti tietoa valikoitujen kierrätyksestä lisäävien toimien kustannusvaikutuksista. Analyysin avulla testattiin komission suosituksia nykyistä selkeämmistä yhdyskuntajätehuollon vastuunjaosta. Lisäksi selvitettiin, miten biojätteen erilliskeräyksen lisääminen voidaan toteuttaa Suomessa mahdollisimman ympäristöystävällisesti ja taloudellisesti.

Hankkeen toisessa osassa selvitettiin tuottajavastuun alaisten pakkausjätteiden keräyksen tehostamisen mahdollisuuksia. Hankkeessa arvioitiin nykyisen pakkausjätteen keräysverkoston toimivuutta sekä pakkausten tuottajavastuujärjestelmän erilaisia vastuu- ja sääntelymalleja muun muassa kierrätyksen lisäämisen näkökulmasta. Lisäksi tarkasteltiin eri vastuunjaon mallien, lakisääteisten hyötyjätejakeiden velvoitearvojen sekä pakkausjätekeräystä koskevan lakisääteisen yhteistyösopimuksen lainsäädännöllistä toteutettavuutta.

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2018 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa (tietokayttoon.fi).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare & utgivningsdatum	Statsrådets kansli, 15.02.2019		
Författare	Hanna Salmenperä, Jussi Kauppila, Petrus Kautto, Olli Sahimaa, Helena Dahlbo, Nicoleta Kaitazis, Iida Autio, Antti Niskanen, Joni Kemppi, Joe Papineschi, Maxine von Eye, Camilla Durrant, Tanguy Tomes		
Publikationens namn	Ökning av återvinningen av kommunalt avfall i Finland – åtgärder och effekter av dessa		
Publikationsseriens namn och nummer	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 15/2019		
Nyckelord	kommunalt avfall, återvinning, styrmedel, effekter, kostnader		
Publikationens delar /andra producerade versioner	Specialrapporter finns elektroniskt på projektets webbsidor: Analyysi biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn kestävyystarkasteluis- ta näkökulmana mahdollisuudet kestävyiden tehostamiseksi Increasing Recycling Sustainability in Finland - Cost Analysis of the Methods of Increasing Recycling		
Utgivningsdatum	Februari, 2019	Sidantal 111	Språk finska

Sammandrag

Huvudsyftet med projektet var att utreda hur Europeiska kommissionens rekommendationer för Finland år 2018 angående åtgärder för ökning av återvinningen av kommunalt avfall skulle kunna genomföras på ett sätt som lämpar sig för förhållandena i Finland. I projektets första del utarbetades modeller för det ökade behovet av separat insamling genom att utöka den fastighetsspecifika separata insamlingen samt genom att öka sorteringseffektiviteten. Genom modellerna kunde man göra en bedömning av ansvarsgränserna angående fraktioner för nyttoavfall. Kostnadsanalysen som utgjorde en del av projektet gav information om kostnadsverkningsarna av utvalda åtgärder som ökar återvinningen. Med hjälp av kostnadsanalysen testades kommissionens rekommendationer i en verksamhetsmiljö som har en tydligare ansvarsfördelning än tidigare inom kommunal avfallshantering. Dessutom utreddes hur en ökning av separat insamling av bioavfall kan genomföras så miljövänligt och ekonomiskt som möjligt i Finland.

I den andra delen av projektet utreddes möjligheterna att effektivisera insamlingen av förpackningsavfall som omfattas av producentansvar. I projektet bedömdes funktionen i det nuvarande nätverket för insamling av förpackningsavfall samt olika ansvars- och regleringsmodeller i producentansvarssystemet för förpackningar bland annat med tanke på ökad återvinning. Dessutom granskades den lagstiftningsmässiga genomförbarheten i olika modeller för ansvarsfördelning, i lagstadgade ansvarsgränser gällande fraktioner för nyttoavfall samt i lagstadgade samarbetsavtal för insamling av förpackningsavfall.

Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan för 2018 (tietokaytoon.fi/sv).

De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

DESCRIPTION

Publisher and release date	Prime Minister's Office, 15.02.2019		
Authors	Hanna Salmenperä, Jussi Kauppila, Petrus Kautto, Olli Sahimaa, Helena Dahlbo, Nicoleta Kaitazis, Iida Autio, Antti Niskanen, Joni Kemppi, Joe Papineschi, Maxine von Eye, Camilla Durrant, Tanguy Tömes		
Title of publication	Increasing the recycling of municipal waste in Finland – measures and their impact		
Name of series and number of publication	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 15/2019		
Keywords	municipal waste, recycling, steering methods, impacts, costs		
Other parts of publication/ other produced versions	Separate reports available in electronic format on the project website: Analyysi biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn kestävyystarkastelusta näkökulmana mahdollisuudet kestävyiden tehostamiseksi Increasing Recycling Sustainability in Finland - Cost Analysis of the Methods of Increasing Recycling		
Release date	February, 2019	Pages 111	Language finnish

Abstract

The main goal of the project was to find out how the European Commission's recommendations to Finland in 2018 on measures increasing the recycling of municipal waste could be implemented in a way suitable for the Finnish conditions. The first part of the project modelled the need of increasing separate collection by expanding property-specific separate collection and improving the efficiency of sorting. The modelling produced an estimate on the obligation limits of separate collection of recyclable waste fractions. The cost analysis produced as a part of the project provided information about the cost impacts of selected measures to increase recycling. With the help of the cost analysis, the Commission's recommendations were tested in an operating environment with a clearer division of municipal waste management responsibilities than at the moment. In addition, it was investigated how the separate collection of biowaste could be increased in Finland in as economical and environmentally friendly manner as possible. The second part of the project studied the possibilities of making the collection of packaging waste under producer responsibility more effective. The project evaluated the functionality of the current packaging waste collection network as well as the various responsibility and regulation models of the producer responsibility system for packaging from the perspective of increasing recycling, among other things. In addition, the legislative feasibility of different models for the division of responsibility, the statutory obligation limits of recyclable waste fractions as well as the statutory cooperation agreement on the collection of packaging waste were studied.


This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research for 2018 (tietokayttoon.fi/en).

The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.



SISÄLLYS

YHTEENVETO JA EHDOTUKSET	7
TAUSTA.....	12
1.1. Tavoitteet kierrätysasteen nostamiseksi	12
1.2. Komission suositukset Suomelle	13
1.3. Hankkeen tavoitteet	13
OSA I - YHDYSKUNTAJÄTTEEN KIERRÄTYKSEN LISÄÄMINEN	15
2.1 Erilliskeräyksen lisääminen	15
2.1.1. Tutkimusmetodi	15
2.1.2 Asumisen jakautuminen ja kiinteistökohtaisen keräyksen velvoiteajat	16
2.1.3 Velvoiteajojen kiristämisen vaikutus kierrätysasteeseen	18
2.1.4 Ehdotus lainsäädäntöön vietävistä kotitalouksien velvoiteajoista	21
2.1.5 Ehdotus lakisääteisistä kierrätysvelvoitteista hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätteille	23
2.1.6 Epävarmuustekijät	24
2.2. Kierrätyksen lisäämisen kustannusvaikutukset	25
2.2.1. Johdanto	25
2.2.2. Tutkimusmetodologia	26
2.2.3. Tulosten mallintaminen	32
2.2.4. Tulosten esittely ja yhteenveto	40
2.3. Biojätteen kierrätyksen lisäämisen ympäristövaikutukset	44
2.3.1. Tavoitteet ja toteutus	44
2.3.2. Aiempien biojätehuollon elinkaariarviointien vertailun tuloksia	47
2.3.3. Eroja suomalaisten ja muualla Euroopassa tehtyjen biojätteen elinkaariarviointien välillä	56
2.3.4. Mahdollisuudet pienentää biojätehuollon ympäristö- ja kustannusvaikutuksia ...	59
2.3.5. Johtopäätökset	64
OSA II - PAKKAUSJÄTTEIDEN TUOTTAJAVASTUUJÄRJESTELMÄ OSANA YHDYSKUNTAJÄTEKIERRÄTYSTÄ	66
3.1. Nykyisen pakkauskeräysjärjestelmän toimivuus	67
3.1.1. Tavoite	67
3.1.2. Työn toteutus	67



3.1.3. Arviointikriteerit.....	67
3.1.4. Keräysjärjestelmän kuvaus	68
3.1.5. Vaikutukset arviointikriteereihin	69
3.2. Ulkoiset paineet pakkausjätösäätelyn uudistamiselle.....	85
3.3. Pakkausten tuottajavastuun kehittämisvaihtoehdot ja niiden arviointi.....	87
3.3.1. Säätelyvaihtoehdot ja kriteerit.....	87
3.3.2 Arvioinnin tulokset.....	88
3.4. Uusien lainsäädännöllisten keinojen tarkastelua	93
3.4.1 Erilliskeräysvelvoitteiden toimeenpano	94
3.4.2 Yhteistyövelvoite tai pakollinen yhteistyösopimus	96
3.5. Päätelmiä lainsäädännön kehittämisestä	97
LÄHTEET JA KIRJALLISUUS	99
LIITTEET	102
Liite 1	102
Liite 2.....	109
Liite 3.....	110

YHTEENVETO JA EHDOTUKSET

Johdanto

Jätedirektiivin tavoitteet kierrätyksen lisäämiseksi tiukentuivat vuonna 2018. Uusien tavoitteiden mukaan vuoteen 2025 mennessä vähintään 55 % yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää. Vuoteen 2030 mennessä tavoite nousee 60 prosenttiin ja vuonna 2035 yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää jo 65 %. Suomen nykyinen kierrätysaste on 41 %.

Hankkeen tavoitteena oli arvioida keinoja yhdyskuntajätteiden kierrätystavoitteisiin pääsemiseksi ja tähän liittyen erityisesti jätteiden erilliskeräyksen lisäämistä Suomeen soveltuvilla tavoilla. Tätä silmällä pitäen hankkeessa arvioitiin 1) nykyisen keräysjärjestelmän toimivuutta 2) eri yhdyskuntajätelajien erilliskeräyksen tehostamistarvetta sekä keräyksen ja kierrätyksen kustannuksia ja muita vaikutuksia 3) sääntelyn uudistamistarpeita ja vaihtoehtoja mukaan lukien pakkausten tuottajavastuujärjestelmän kehittäminen.

Keskeiset tulokset

Hankkeen tulosten mukaan yhdyskuntajätteen kierrätysastetta tulee nostaa kiinteistökohtaista erilliskeräystä lisäämällä ja jätteen tuottajien lajittelutehokkuutta kasvattamalla. Kiinteistökohtaista erilliskeräystä voidaan lisätä erilliskeräyksen velvoittavuutta tiukentamalla ja kiristämällä nykyisiä ns. "velvoiterajoja", jotka määrittävät millä alueilla tai millä kiinteistöillä jätteen erilliskeräys on pakollista. Jäteasetuksella annettavat kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen velvoiterajat voivat sekä kotitalouksien että hallinto-, palvelu ja elinkeinotoiminnan jätteille perustua taajamarajaukseen. Näin otetaan huomioon pitkät kuljetusmatkat haja-asutusalueilla. Lajittelutehokkuutta voidaan lisätä kohdentamalla nykyistä enemmän lajitteluneuvontaa kotitalouksille sekä muille jätteen tuottajille. Kierrätysasteen nostossa merkityksellisimpiä jätelajeja ovat bio- ja muovijäte.

Taajama-alueilla tapahtuva kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen lisääminen johtaa jätekuljetusten määrän kasvuun. Jätehuollon käytäntöjä uudistamalla voidaan vähentää tästä aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia. Uusien keräyskäytäntöjen, kuten monilokerokeräys, hyötyjätelajien yhteiskeräys tai naapureiden välinen kimpfakeräys, käyttö soveltuvilla alueilla voi vähentää syntyviä negatiivisia vaikutuksia. Merkittäviä ympäristösäästöjä voi tuoda myös biojäteastioiden nykyistä pidempien tyhjennysvälien salliminen kuntien jätehuoltomääräyksissä sekä jätekuljetusten polttoainevalinnat.

Pakkaukset ovat osa yhdyskuntajätevirtaa ja merkityksellisiä myös yhdyskuntajätteen kierrätysasteen noston kannalta. Erityisesti muovipakkausten erilliskeräystä tulee lisätä. Nykyinen pakkausten keräysjärjestelmä vastaa hyvin pakkausjätelainsäädännön vaatimuksiin ja keräysjärjestelmän toimivuuteen ollaan pääosin tyytyväisiä. Uudistettujen jätedirektiivien tavoitteisiin vastaamiseksi nykyjärjestelmä ei kuitenkaan välttämättä ole riittävä. Komissio suosittelee Suomelle syksyllä 2018 nykyisen yhdyskuntajätehuollon vastuunjaon selkeyttämistä tai vähintään merkittävää tuottajien ja kuntien välisen yhteistyön lisäämistä yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämiseksi. Hankkeessa tarkasteltiin eri sääntelymalleja liittyen pakkausjätehuollon operatiiviseen ja kustannusvastuuseen. Kaikilla malleilla voidaan päästä asetettuihin kierrätystavoitteisiin. Toisaalta mallien välillä on selviä eroja liittyen muun ohella sääntelyn muutostarpeisiin ja siitä aiheutuviin kustannuksiin sekä tuottajien kustannusvastuun toteuttamiseen. Pakkausten tuottajavastuun ohella tarkasteltiin myös muita mahdollisia keinoja sääntelyn selkeyttämiseksi vastuiden hajautuneisuuden vähentämiseksi. Tältä osin selvä

johtopäätös on, että kunnan mahdollisuus käyttää alueellaan kiinteistönhaltijan järjestämää jätteenkuljetusta tulisi poistaa.

Erilliskeräyksen ja kierrätyksen lisääntyminen merkitsee lyhyellä aikavälillä kustannusten nousua. Hankkeen tulosten mukaan pitkällä tähtäimellä 55% ja 65% kierrätysasteiden taivoittelu voi olla kuitenkin Suomelle jopa taloudellisesti kannattavaa. Tämä edellyttää kierrätysmarkkinoiden toimivuuden merkittävää kehittymistä.

Jätetietojen luotettavuus sekä tietojärjestelmien paikkansapitävyys on perusta jätehuollon ohjauskeinojen kohdentamiselle. Nykyisen jätetietojärjestelmän puutteita tulisi korjata pikimmiten muun muassa yhdyskuntajätteiden alueellisen sekä toimialakohtaisen tiedonsaannin paranemiseksi.

Jätteiden erilliskeräyksen lisääminen

Biojätteen, muovipakkausten ja myös kartongin ja pahvin keräyksen tehostaminen on avainasemassa EU:n tiukentuviin kierrätystavoitteisiin pääsemisessä. Erilliskeräyksellä saatavia jätemääriä voidaan kasvattaa sekä kiristämällä hyötyjätejakeiden velvoitearajoja että kasvattamalla lajittelutehokkuutta. 55% kierrätystavoitteeseen ylletään laskennallisesti, jos biojätteen erilliskeräys¹ on pakollista kaikissa kiinteistöissä ja muut hyötyjätejakeet (paperi, kartonki, metalli, lasi ja muovi) erilliskerätään kaikista kiinteistöistä taajamissa. Tämän lisäksi lajittelutehokkuuksien tulee kaikilla jakeilla kasvaa huomattavasti. Lajittelutehokkuuden nostamiseksi tarvitaan neuvonnan ja valistuksen lisäämistä.

Tavoitteiden saavuttamiseksi erilliskeräyksen ja lajittelutehokkuuden tulisi kasvaa samassa suhteessa myös hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan erilliskeräyksessä. 65% kierrätystavoitteeseen yltäminen edellyttää edelleen sekä keräysverkoston laajentamista että lajittelutehokkuuden merkittävää kasvua. Laskennallisesti tällainen kehitys on kuitenkin mahdollinen, koska sekajätteessä on niin paljon kierrätyskelpoisia jakeita. Käytännön tasolla näin tehokkaan jätehuoltojärjestelmän ja lajitteluaktiivisuuden aikaan saaminen on kuitenkin vaikeaa.

EHDOTUKSET:

1. Kotitalouksien erilliskeräyksen velvoitearajaksi ehdotetaan biojätteiden keräystä kaikilta kiinteistöiltä sekä paperin, kartongin, metallin, lasin ja muovin keräystä kaikilta kiinteistöiltä taajama-alueilla. Velvoitteesta poikkeaminen tulee sallia erikseen määriteltyjen edellytysten mukaan.
2. Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan velvoitearajoiksi ehdotetaan keräystä taajama-alueilla kaikilta kiinteistöiltä seuraavasti:
 - a. Biojäte, kerättävä, jos sitä syntyy TAI jos kiinteistöllä on ruoan valmistusta tai ruokala tai elintarvikemyymälä ja jos sitä syntyy vähintään 20 kg / vko
 - b. Paperi, kerättävä, jos sitä syntyy
 - c. Kartonkipakkaukset, kerättävä, jos sitä syntyy vähintään 10 kg / vko
 - d. Lasipakkaukset, kerättävä, jos sitä syntyy vähintään 10 kg / vko

¹ Biojätteen erilliskeräys tarkoittaa kiinteistökohtaista keräystä, alue/kortteli- tai kimpakeräystä sekä kotikompostointia.

- e. Metalli, kerättävä, jos sitä syntyy
- f. Muovipakkaukset, kerättävä, jos sitä syntyy vähintään 10 kg / vko

Velvoitteesta poikkeaminen tulee sallia erikseen määriteltyjen edellytysten mukaan.

- 3. Lajittelutehokkuuden lisäämiseksi jäteneuvonnan resursointia tulee lisätä.

Pakkausjätekeräyksen laajentaminen

Hankkeessa selvitettiin nykyisen pakkauskeräysjärjestelmän toimivuutta, arvioitiin pakkausjätteiden keräyksen vastuunjaon uudistamiseen kytkeytyviä vaihtoehtoja sekä niihin liittyvien lainsäädännöllisten keinojen tarkastelua.

Pakkausjätteiden merkitys yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteen saavuttamisessa on biojätteen rinnalla tärkeä. Nykyinen keräysjärjestelmä vastaa hyvin pakkausjäteasetuksen nykyisten kierrätystavoitteiden saavuttamiseen. Koska yhdyskuntajätteen kierrätysastetta pitää nostaa merkittävästi, nykyinen keräysjärjestelmä ei kuitenkaan ole riittävä. Yhdyskuntien pakkausjätteestä kierrätyksen noston kannalta tärkeitä ovat erityisesti muovi. Myös kartongin keräystä voidaan lisätä.

Toimijat ovat pääosin tyytyväisiä Rinki-ekopisteverkoston palvelutasoon, mutta muovinkeräyspisteitä kaivataan lisää. Asukkaiden etäisyydet muovipisteelle erityisesti haja-asutusalueella ovat käytännön jätehuollon kannalta liian pitkiä. Palvelun saatavuuden näkökulmasta kunnan päätös täydentää keräystä on näissä tapauksissa erityisen tärkeä. Pakkausjätteiden kiinteistökohtaisen keräyksen määrä vaihtelee kunnittain ja joillakin alueilla sitä ei tehdä lainkaan. Nykyisen pakkausjätekeräyskokonaisuuden kustannukset jakautuvat usealle taholle ja toimijoiden mielestä pääosin hyväksyttävästi. Pakkausten tuottajat vastaavat lain velvoittaman keräysjärjestelmän kustannuksista sekä kerättyjen pakkausten hyödyntämisen kustannuksista. Myös pakkauskeräysjärjestelmän yhteydessä tehtävään yhteistyöhön ollaan monin osin tyytyväisiä. Kuntaviranomaiset kaipaavat tiiviimpää yhteistyötä Suomen Pakkauskierrätys RINKIn kanssa ja tietoa kerätyistä jätemääristä alueen jätehuollon kehittämiseksi.

Hankkeessa tarkasteltiin kolmea vaihtoehtoista pakkausjätekeräyksen vastuunjaon sääntelymallia. Jätedirektiivin vaatimusten täyttämisen kannalta oleellista on kustannusvastuun kohdentuminen pääosin tuottajille. Sen sijaan operatiivinen vastuu jätehuollon järjestämisestä voidaan kohdentaa useilla eri tavoilla. Mallissa 1 kunnat vastaavat yhdyskuntajätteen osana syntyvän pakkausjätteen keräyksestä ja toimittamisesta tuottajan järjestämään jätehuoltoon, mallissa 2 tuottajat vastaavat pakkausten kiinteistökohtaisesta keräyksestä erikseen säädettävien velvoite-eräiden mukaan ja mallissa 3 ei tehdä muutoksia vastuunjaon perusteisiin, vaan tuottajat vastaavat yhteistyössä kunnan kanssa siitä, että sekä pakkausjäteasetuksen edellytykset että yhdyskuntajätteiden kierrätystavoitteet toteutuvat.

Arvioinnin tulosten mukaan sääntelykustannusten näkökulmasta mallit 1 ja 2 ovat selkeämpiä kuin nykyiseen vastuunjakoon perustuva malli 3. Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että erimielisyydet vastuunrajoista eivät kaikissa malleissa voisi aiheuttaa toimeenpanovaiheessa merkittävääkin sääntelytaakkaa. Mallilla 1 on arvioitu olevan positiivinen vaikutus yhdyskuntajätteiden kierrätysasteeseen muun muassa kuntien kannustavan taksapolitiikan käytön tai monilokerokeräysmahdollisuuden ansiosta. Malli 2 puolestaan johtaisi keräysvastuun hajautumiseen nykyisestä ja hankaloittaisi yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostoa. Mallin 3 vaikutukset jäävät osin kuntien ja tuottajien välisten sopimusten varaan. Näiden sopimusten sisältöä on jossain määrin mahdollista säännellä jätelaissa. Mallien 1 ja 3 etuna on kun-

tien mahdollisuus taksapolitiikallaan ohjata jätteen tuottajia lajitteluun. Tuottajien kustannusvastuun täyttyminen on ilmeisintä mallissa 2. Muissa sääntelymalleissa, joissa kunta hoitaa joko kokonaan tai osittain erilliskeräyksen, tuottajan kustannusvastuun toteutumisen arviointi on yksi suurimmista ongelmakohtista. Jätehuollon kustannusten näkökulmasta malli 1 ja 3 mahdollistavat mallia 2 paremmin asumisessa syntyvien jätteiden logistiikan kokonaissuunnittelun. Malli 2 pirstoo entisestään yhdyskuntajätehuoltoa sekä nostanee sen logistiikan kustannuksia erityisesti harvemmin asutuilla seuduilla.

Eri mallien toimivuus ja lopulliset vaikutukset ovat kiinni toteuttamiseen liittyvistä yksityiskohtista, joita on vaikea arvioida etukäteen. Kaikilla malleilla saavutetaan oletettavasti pakkausjätteen kierrätystavoitteet.

Yhdyskuntajätteiden kierrätyksen kustannukset

Kansantaloudellinen kokonaistarkastelu osoitti, että pitkällä tähtäimellä 55% ja 65% kierrätysasteiden tavoittelu voi olla Suomelle jopa taloudellisesti kannattavaa. Tämän edellytyksenä on monia seikkoja, kuten kierrätysmarkkinoiden haasteiden ratkaiseminen sekä yhdyskuntajätehuollon vastuunjaon selkeyttäminen ja yhteistyön lisääminen. Mitä hajanaisemmaksi vastuunjako keräyksen osalta jää, sitä haasteellisempaa on suunnitella kokonaisvaltainen ja kustannustehokas keräysjärjestelmä ja sitä vaikeampaa yltää asetettuihin prosentteihin. Ohjauskeinoja koskevassa päätöksenteossa on haettava Suomen oloihin parhaiten soveltuva kokonaisuus.

Tulosten mukaan nykyiseen pakkausten tuottajavastuujärjestelmään tarvitaan muutoksia, sekä jätedirektiivissä että pakkausjätedirektiivissä olevien kiristävien velvoitteiden hoitamiseksi. Tulosten perusteella nykysysteemi (business-as-usual) ei ole riittävä vaihtoehto. Tarkastelussa olleet politiikkapolut sisälsivät molemmat merkittäviä uudistuksia nykysysteemiin. Poliittikapolussa 1 kunnat vastaavat laajasti kotitalousjätteen keräyksen hoitamisesta ja lisäksi kunnille asetetaan velvoittavat kierrätystavoitteet. Poliittikapolussa 2 käytössä on yhteistyövelvoite kuntien ja tuottajayhteisöjen välillä. Lisäksi kaatopaikkaveroa laajennettaisiin koskemaan poltettavaa jätettä. Suomeen soveltuva ohjauskeinovalikoima sisältää todennäköisesti elementtejä molemmista poluista. Poliittikapolkujen aikaansaamia marginaalikustannuksia mallinnettiin käytännön jätehuoltoon tarvittavien muutosten avulla. Polkujen väliset kustannuserot jäivät lopulta vähäisiksi.

Kierrätystavoitteiden saavuttaminen edellyttää kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen laajentamista. Kiinteistökohtainen erilliskeräys, jossa kullakin jätelajilla on oma astiansa, on kallein vaihtoehto laajennettaessa erilliskeräystä. Monilokerokeräys vaikuttaisi olevan monilla alueilla kustannustehokas vaihtoehto. Myös paperin, kartongin, metallin, lasin ja muovin yhteiskeräys voisi tuottaa kustannussäästöjä. Yhteiskeräyksen haittoina ovat laitospölyn lajittelun aiheuttamat kustannukset sekä kierrätysmateriaalien heikompi laatu. Molempien keräystapojen edellytyksenä on kiinteistökohtaisen keräyksen vastuiden keskittäminen tai se, että kunnat ja tuottajat sopivat keräysjärjestelystä keskenään. Monilokerokeräyksen todenne- tuista hyödyistä tarvitaan kuitenkin vielä lisää käytännön kokemuksia Suomen olosuhteissa.

Tarkastelun mukaan joillakin alueilla käytössä oleva kiinteistönhaltijan järjestämä jätteen kuljetus heikentää jätekeräyksen kokonaistehokkuutta. Karkean laskelman mukaan kiinteistön haltijan järjestämästä kuljetuksesta luopumisella saavutettaisiin selviä säästöjä kuljetuskustannuksissa. Kaksoisjärjestelmä, jossa kunta valitsee kahden eri kuljetusmallin välillä, aiheuttaa merkittävää sääntelytaakkaa kunnan päätösten valmistelusta ja valitusprosesseista aiheutuvien hallinnollisten kustannusten, mutta myös toimintaympäristön epävakauden muodossa. Kaksoisjärjestelmän käytöstä tulisikin luopua.

Keräysjärjestelmävaihtoehtojen mallinnus nosti esille joitakin jätehuollon keräyksen ja lajitte-
lun infrastruktuuriin liittyviä huomioita. Siirtokuormaus- ja hyötyjäteasemien määrä nousee
yhdeksi kustannustehokkuuden kannalta tärkeäksi tekijäksi, kun kiinteistökohtaisen erilliske-
räyksen määrä ajoaikoiheen myös taajama-alueiden liepeillä lisääntyy. Alueellista ja toimi-
joiden välistä yhteistyötä voidaan tarvita jäteasemien määrän ja sijainnin optimoinnissa.
Erilliskeräyksen kasvaessa, käsittelyn kustannukset ja materiaaleista saadut tuotot ovat
kierrätyksen talousvaikutuksia tarkasteltaessa entistä tärkeämmässä roolissa. Kierrätysma-
teriaalien markkinoita tulee vahvistaa erityisesti biojätteen käsittelyn osalta. Jätehuoltoalan
uudistaminen edellyttää tietoa ja kannustavia esimerkkejä. Tarvitaan esimerkiksi kokeiluja
uusien keräysjärjestelmien käytöstä erilaisilla alueilla. Lisäksi Suomeen tarvitaan kattava
jätetietojärjestelmä ohjauskeinojen vaikuttavuuden sekä tilastoinnin ja tietopohjan paranta-
miseksi. Myös alueellinen jätetieto auttaisi paikallisia toimijoita päättämään toimenpiteistä.

EHDOTUKSET:

1. Yhdyskuntajätehuollon vastuunjako tulee selkeyttää sekä yhteistyötä kuntien ja
tuottajien välillä lisätä. Kunnan mahdollisuus valita kiinteistönhaltijan järjestämä jät-
teenkuljetus tulee poistaa jätelaista.
2. Jätetietojärjestelmää tulee kehittää sekä kokeiluja uusien keräysjärjestelmien käy-
töstä toteuttaa, jotta ohjausta voidaan jatkossa kohdentaa entistä paremmin.

Huomiot biojätteen erilliskeräyksen ympäristövaikutustarkasteluista

Erilliskeräyksen lisääminen aikaansaa kustannusten lisäksi järjestelmästä riippuen myös
ympäristövaikutuksia. Ympäristö- ja kustannusvaikutusten näkökulmasta biojätteen erilliske-
räystä kannattaa kohdentaa tiheästi asutuille alueille. Kuitenkin kierrätystavoitteiden saavut-
taminen edellyttää laajentamista myös pientalokiinteistöille. Laajennettaessa nykyisen kal-
taista biojätteen erilliskeräystä pientalokiinteistöille, keräyksestä aiheutuvat päästöt ja kus-
tannukset kasvavat usein suhteessa huomattavasti enemmän kuin erilliskerätyn biojätteen
määrä. Keräys- ja kuljetusjärjestelmän kehittämistä tarvitaankin vaikutusten kasvun mini-
moimiseksi. Biojätekeräyksen ympäristövaikutusten ja kustannusten on havaittu merkittä-
västi vähenevän jäteastian tyhjennysvälien harventamisella. Lisäksi keräyksessä käytetystä
fossiilisesta polttoaineesta luopumisella sekä erilaisilla keräystavoilla, kuten monilokero- tai
kimpapperäyksellä voidaan saada keräyksen päästöjä jonkin verran pienennettyä.

Jätedirektiivin edellyttämä biojätteen erilliskeräysvelvoite saattaa johtaa paikallisiin poik-
keamistarpeisiin erityisesti harvaan asutuilla alueilla. Poikkeuksista tulee raportoida EU ko-
missiolle ja niiden tulee perustua todennäköisesti ympäristövaikutusarviointeihin. Tulevissa
jätehuollon elinkaariarvioinneissa tulisi ilmastonmuutosvaikutusten ohella tarkastella aiem-
paa enemmän myös muita ympäristövaikutuksia. Biojätteen osalta olisi tärkeää huomioida
erityisesti ravinteiden kierto. Koska merkittävä vaikutus elinkaariarvointien ilmastonmuutos-
vaikutustuloksiin on ollut jäteperäisellä energialla korvattavan energian laadulla, elinkaariar-
vioinneissa olisi syytä huomioida myös todennäköiset muutokset energiantuotannossa esi-
merkiksi skenaario- tai herkkyyštarkasteluihin.

EHDOTUKSET:

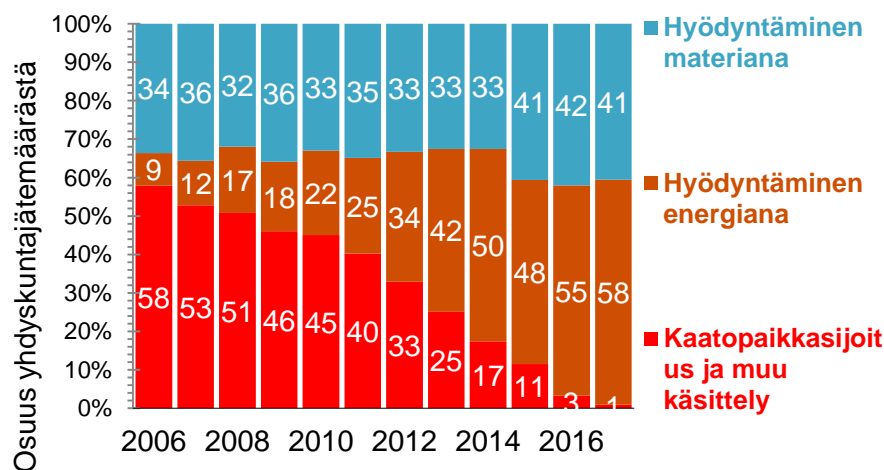
1. Kunnallisissa jätehuoltomääräyksissä tulisi sallia biojäteastian tyhjennysvälien pi-
dentäminen kesäaikaan kahden viikon välein ja talvella neljän viikon välein. Tällä on
merkittävä vaikutus biojätekeräyksen ympäristövaikutuksiin.

2. Biojätehuollon elinkaariarvioinneissa tulisi ilmastomuutosvaikutusten lisäksi tarkastella myös muita ympäristövaikutuksia, kuten ravinteiden kiertoa. Todennäköiset lähiajan muutokset energiantuotannossa tulisi ottaa myös huomioon esimerkiksi skenaario- tai herkkyystarkasteluin.

TAUSTA

1.1. Tavoitteet kierrätysasteen nostamiseksi

EUn tavoitteissa on ollut jo pitkään kierrätyksen lisääminen sekä kaatopaikkasijoituksen vähentäminen. EUn alueella keskimäärin yli neljäsosa yhdyskuntajätteestä päätyy edelleen kaatopaikalle ja alle puolet kierrätetään (EU parlamentti 2018). Vuonna 2017 Suomen yhdyskuntajätteen kierrätysaste oli 41%. Kierrätys on pysynyt vuosia samalla tasolla lukuun ottamatta vuonna 2015 tapahtunutta kuitupakkausten tilastointimenetelmään tehtyä muutosta, joka nosti kierrätysastetta tuntuvasti. Sen sijaan kaatopaikoille ei käytännössä päädy enää juurikaan yhdyskuntajätettä (kuva 1).



Kuva 1. Yhdyskuntajätteen jakautuminen hyödyntämiseen ja käsittelyyn vuosina 2006-2017 (Tilastokeskus ja VALTSU –seuranta; Kuva: SYKE)

Vuoden 2018 toukokuussa hyväksyttiin EU:n jätesäädöspaketti, jolla muutettiin kuutta jätealan direktiiviä (jäte-, pakkausjäte-, kaatopaikka-, romuajoneuvo-, sähkö- ja elektroniikkalaiteromu-, paristo- ja akkudirektiivi)². Jätedirektiivien uudistuksen keskeisenä tavoitteena on ollut asettaa uudet, nykyistä kunnianhimoisemmat tavoitteet yhdyskuntajätteen ja pakkausjätteen uudelleenkäytön valmistelulle ja kierrätykselle sekä yhdyskuntajätteen kaatopaikkakäsittelyn vähentämiselle. Direktiivimuutokset tulivat voimaan heinäkuussa 2018 ja ne on pantava täytäntöön jäsenvaltioiden kansallisessa lainsäädännössä 5.7.2020 mennessä.

² Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/851 jätteistä annetun direktiivin 2008/98/EY muuttamisesta, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/852 pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun direktiivin 94/62/EY muuttamisesta, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/850 kaatopaikoista annetun direktiivin 1999/31/EY muuttamisesta, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/849 romuajoneuvoista annetun direktiivin 2000/53/EY, paristoista ja akuista sekä käytetyistä paristoista ja akuista annetun direktiivin 2006/66/EY ja sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta annetun direktiivin 2012/19/EU muuttamisesta

Tavoitteena on, että vuoteen 2025 mennessä vähintään 55 % yhdyskuntajätteestä kierrätetään. Vuoteen 2030 mennessä tavoite nousee 60 prosenttiin ja vuonna 2035 yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää jo 65 %. Uudistetun jätedirektiivin myötä tulee kierrätystavoitteiden lisäksi muitakin kierrätykseen kytkeytyviä velvoitteita. Muun muassa kierrätysasteen uudet laskentaperusteet tulevat yhtenäistymään EU-maissa ja pudottavat nykyistä kierrätysastetta vähintään muutaman prosentin.

Uuden pakkausjätedirektiivin kierrätystavoite pakkausjätteille on 65 % vuoteen 2025 mennessä ja 70 % vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteet on asetettu myös kullekin pakkausmateriaalille erikseen. Yhdyskuntajätteen kierrätysasteen noston kannalta erityisesti muovinkierrätyksen lisääminen on tärkeää.

1.2. Komission suositukset Suomelle

Uudistetussa jätedirektiivissä otetaan käyttöön ns. varhaisvaroitusmenettely (ns. *early warning*-menettely) jäsenvaltioille, joiden osalta on vaarana, ettei asetettuja kierrätystavoitteita saavuteta. Menettelyn tarkoituksena on selvittää keinoja ja mahdollisuuksia kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi ja näin tarjota jäsenvaltioille tukea tavoitteiden täytäntöönpanossa. Vuonna 2017 komissio kokeili menettelyä pilotissa, johon myös Suomi valikoitui mukaan yhdyskuntajätteen nykyisen kierrätysasteen perusteella.

Varhaisvaroitustarkastelun tuloksena julkaistiin maakohtaisia suosituksia (EU Komissio 2018) tarvittavista toimenpiteistä kierrätyksen lisäämiseksi.

Suomen osalta todettiin, että kierrätystavoitteisiin yltämistä vaikeuttaa yhdyskuntajätehuollon vastuiden hajaantuneisuus. Tämän ratkaisemiseksi esitettiin osin vaihtoehtoisia etene mistäpoja, joista toisessa kunnille asetettaisiin kierrätystavoitteet ja samalla niille siirrettäisiin vastuu myös pakkausjätteen keräyksestä. Toisessa vaihtoehdossa vastuiden hajautumista ratkottaisiin nykyistä tiiviimmillä yhteistyön malleilla. Varhaisvaroitus-raportti esitti jätekeräyksen hankintaa ja kustannusten jakamista koskevaa sopimusjärjestelyä tuottajien, kuntien ja jätehuoltoalan yritysten välille. Raportin mukaan nämä toimet eivät kuitenkaan yksinään riitä, vaan tarvitaan lisäksi esimerkiksi kierrätystä edistäviä taloudellisia ohjauskeinoja, kuten jätteenpolttoveroa ja painoon perustuvia jätemaksuja sekä erilliskeräyksen merkittävää tehostamista sekä kotitalouksissa että hallinto-, palvelu- ja yritystoiminnassa. Lajittelun tehostamista tulisi lisätä myös neuvonnan avulla.

Komission suositukset eivät ole sitovia, mutta ne kytkeytyvät tiiviisti uudistuneen jätedirektiivin tavoitteisiin.

1.3. Hankkeen tavoitteet

Valtioneuvoston kanslian tutkimus- ja kehitysrahoituksella käynnistettiin vuoden 2018 alussa Yhdyskuntajätteen kierrätyksellä vauhtia kiertotalouteen (JÄTEKIVA) -hanke. Hankkeen päätavoitteena oli selvittää, millaisilla ohjauskeinoilla kiristyvät jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteet voidaan saavuttaa ja arvioida *early warning* –tarkastelun ehdottamien keinojen vaikutuksia ja soveltuvuutta Suomen oloihin.

Hankkeen tutkimuskysymykset olivat:

- Miten voitaisiin parhaiten toteuttaa Suomen oloihin ja lainsäädäntöön sopivalla tavalla komission varhaisvaroitushankkeen ehdottamia toimia?
- Minkälaisia konkreettisia, alueelliset erot huomioon ottavia lainsäädäntömuutoksia tarvitaan biojätteen erilliskeräyksen ja kierrätyksen tehostamiseksi?
- Millaisilla alueilla ja minkälaisin ohjauskeinoin erilaisten yhdyskuntajätteiden erilliskeräys ja kierrätys on taloudellisesti toteuttamiskelpoista ja ympäristönsuojelullisesti perusteltua alueiden ja jätteen haltijoiden erilaiset olosuhteet huomioon ottaen? Millaisia vaikutuksia näillä ohjauskeinoilla on?
- Miten hyvin nykyinen pakkausten tuottajavastuun keräysverkosto toimii?
- Millaisilla ohjauskeinoilla tuottajavastuun alaisten jätteiden erilliskeräystä ja kierrätystä voitaisiin lisätä kustannustehokkaasti?

Hankkeen ensimmäisessä osassa tietoa tuotettiin yhdyskunnista peräisin olevan jätteen erilliskeräyksen tehostamisen keinoista ja siitä, miten väestötiheydeltään ja maantieteeltään erilaiset alueet tulevat otetuksi huomioon. Tarkastelut painottuivat kotitalouksien jätteiden erilliskeräykseen, koska kotitalouksien jätetiedot ovat hyvin saatavissa. Hankkeen osana toteutetun kustannusanalyysin tavoitteena oli tuottaa tietoa kierrätystä lisäävien toimien kustannuksista, vaikutuksista työllisyyteen sekä ympäristöön. Kustannusanalyysin avulla testattiin varhaisvaroitus -tarkastelun ehdotuksia kierrätystä lisäävän erilliskeräysjärjestelmän tehostamisesta nykyistä selkeämmän yhdyskuntajätehuollon vastuunjaon toimintaympäristössä. Lisäksi tavoitteena oli koota tietoa biojätteen keräyksen ja kierrätyksen elinkaarivaihtoaineista ja seikoista, jotka vaikuttavat keskeisimmin biojätteen keräyksen ja kierrätyksen ympäristö- ja kustannustehokkuuteen. Tavoitteena oli tuottaa tietoa käytännön mahdollisuuksista ja tavoista parantaa em. suoriutuvuutta.

Pakkausjätteet edustavat merkittävää osaa yhdyskuntajätevirrassa. Hankkeen toisen pakkausjätteisiin keskittyvän osan tavoitteena oli arvioida nykyisen pakkausten tuottajavastuujärjestelmän toimivuutta sekä varhaisvaroitustarkastelun mukaisia, kustannustehokkaita keinoja tuottajavastuujärjestelmän kehittämiseksi. Tavoitteena oli myös arvioida valikoituja keinoja jätelainsäädännön muutostarpeiden näkökulmasta.

Hankkeen viestinnällisenä tavoitteena oli välittää tietoa tulosten kannalta keskeisille sidosryhmille kuten päättäjille, viranomaisille, jätehuollon julkisille ja yksityisille toimijoille, medialle ja kansalaisille. Hankkeen tuottamaa ehdotusta voidaan käyttää poliittisen päätöksenteon pohjana.

Hanketta koordinoi Suomen ympäristökeskus SYKE ja yhteistyökumppaneina toimivat ympäristö- ja talouskysymyksiin erikoistunut brittiläinen konsulttiyritys Eunomia Research and Consulting Oy, jätehuollon elinkaariarviointia Suomessa tekevä LCA Consulting Oy, pakkaustuottajia edustava Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy sekä kuntien jätelaitoksia edustava Suomen Kiertovoima ry KIVO. Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtajana toimi Sirje Stén (YM) ja aikavälillä 9.4. -5.10.2018 Riitta Levinen (YM) ja jäseninä Tarja-Riitta Blauberg (YM), Mika Honkanen (TEM), Riitta Levinen (YM), Pirjo Salminen (MMM) ja Ella Särkkä (YM).

OSA I - YHDYSKUNTAJÄTTEEN KIERRÄTYKSEN LISÄÄMINEN

Osiassa I käsitellään yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämistä; siihen tarvittavia keinoja ja toimia sekä näistä aiheutuvia kustannuksia ja ympäristövaikutuksia. Lisäksi tarkastellaan mahdollisuuksia ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Luvusta 2.1. ”Erilliskeräyksen lisääminen” vastasi pääosin Olli Sahimaa Suomen ympäristökeskuksesta, luvusta 2.2. ”Kierrätyksen lisäämisen kustannusvaikutukset” Joe Papineschi Eunomia Research and Consulting:sta ja luvusta 2.3. ”Biojätteen kierrätyksen lisäämisen ympäristövaikutukset” Antti Niskanen LCA Consulting Oy:stä. Näiden osatutkimusten lähtötietojen, oletusten ja tutkimusrajausten, sekä tutkimusmetodien erilaisuudesta johtuen lukujen tulosten välillä saattaa olla ristiriitaisuuksia. SYKE ei vastaa erillisten osahankkeiden 2.2 ja 2.3. lähtötietojen oikeellisuudesta. Käytetyt menetelmät ja lähtötiedot on kuvattu jokaisen luvun osalta erikseen. Kustannusanalyysistä ja Biojätteen kierrätyksen lisäämisen ympäristövaikutuksista on laadittu erilliset tutkimusraportit, jotka ovat saatavilla hankkeen internet-sivuilla https://tietokayttoon.fi/hankkeet/hanke-esittely/-/asset_publisher/yhdyskuntajatteen-kierratyksella-vauhtia-kiertotalouteen-jatekiva

Tämän raportin alussa oleva ”Yhteenveto ja ehdotukset” toimii koko raportin synteisinä, joka kytkee erilliset selvitykset yhdeksi kokonaisuudeksi.

2.1 Erilliskeräyksen lisääminen

2.1.1. Tutkimusmetodi

Erilliskeräystä lisäävien toimenpiteiden vaikutusta kierrätysasteeseen arvioitiin tässä hankkeessa KEI-KKA2-hankkeessa (Salmenperä ym., 2018) esitettyyn malliin koottujen tietojen pohjalta. Tarkastelussa olivat lähinnä velvoiterajojen kiristymisen aikaansaama kiinteistökohtaisen erilliskeräysverkoston laajentaminen sekä lajittelutehokkuuden kasvattaminen. Velvoiterajoilla tarkoitetaan huoneistojen lukumäärään tai muuhun kriteeriin perustuvaa velvoitetta järjestää jätteiden erilliskeräys kiinteistöllä. Velvoiterajat asuin-kiinteistöjen osalta on tällä hetkellä määritetty kuntien jätehuoltomääräyksissä.

Malli perustuu Suomen asukastietoihin eri kunnissa jaoteltuna eri asumistyyppien, huoneistolukumäärien sekä taajama- ja haja-asutuksen mukaan. Tutkimuksessa tarkasteltiin lisäksi asumista asemakaavoitetuilla alueilla. Malli pitää sisällään velvoiterajat jätelaitoksittain ja kunnittain. Tiedot ovat pääosin peräisin vuodelta 2014. Lisäksi taustatietoina on Tilastokeskuksen yhdyskuntajätetilasto vuodelta 2015, oletukset asukaskohtaisista ominaisjättekertymistä eri kiinteistötyypeissä eri hyötyjakeiden osalta sekä sekajätteen koostumustiedot. Mallissa tietoja yhdistelemällä voidaan tarkastella tiukempien velvoiterajojen aikaansaaman kiinteistökohtaisen keräysverkoston laajentamisen vaikutusta kansalliseen yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen.

Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoimintojen osalta laskelmien tekeminen on haastavaa, sillä tietopohja on puutteellinen niin olemassa olevan keräysverkoston laajuuden, eri toimintojen ominaisjättekertymien kuin sekajätteen koostumuksenkin osalta.

2.1.2 Asumisen jakautuminen ja kiinteistökohtaisen keräyksen velvoiterajat

Vuonna 2014 84,1 % suomalaisista asui taajamissa, 14,7 % haja-asutusalueilla ja 1,2 %:n asuinsijainti oli tuntematon. Suomen taajama-alueet on esitetty kuvassa 2. Taajamalla tarkoitetaan kaikkia vähintään 200 asukkaan rakennusryhmiä, joissa rakennusten välinen etäisyys ei yleensä ole 200 metriä suurempi (Tilastokeskus, 2018). Kerrostaloasukkaita oli 34,1 %, rivitaloasukkaita 12,8 %, erillispientaloasukkaita 49,0 % sekä muissa kuin asuinrakennuksissa tai tuntemattomassa asuintyypissä asujia 4,1 %. Lähes kaikki kerros- ja rivitaloasukkaat asuvat taajamissa. Erillispientaloasukkaista 71,1 % asui taajamissa ja 28,9 % haja-asutusalueilla. Taajama-alueiden väestötiheys vuonna 2014 oli 662 as./km² kun se koko Suomen osalta oli 18 as./km².

Asemakaava on yksityiskohtaisin kaavataso, jolla ohjataan maankäyttöä ja rakentamista. Asemakaavan laatii ja hyväksyy kunta. Asemakaavassa määritellään alueen tuleva käyttö: mitä säilytetään, mitä saa rakentaa, mihin ja millä tavalla. (YM, 2013). Asemakaava-alueille väestöstä vuonna 2014 sijoittui 75,1 %, hieman vähemmän kuin taajama-alueille, Määrällisesti siis asemakaava-alueilla asujia oli noin 490 000 vähemmän kuin taajama-asukkaita. Kerrostaloasukkaista 97,6 %, rivitaloasujista 95,0 % ja erillispientaloasujista 57,0 % asuu asemakaavoitetuilla alueilla. Asemakaavoitettujen alueiden väestötiheys vuonna 2014 oli 1124 as./km².



Elinympäristön tietopalvelu Liiteri
© OpenStreetMapin tekijät
Maanmittauslaitos

Kuva 2. Taajama-alueet Suomessa vuonna 2014.

Velvoiterajojen piirissä olevien asukkaiden osuus vuonna 2014 on esitetty taulukossa 1. Taulukko esittää kiinteistökohtaisen keräyksen kattavuuden eri jätejakeiden ja asumistyyppien osalta. Biojätteen osalta on huomioitu myös oletettu kotikompostoinnin laajuus, mutta muiden jätejakeiden osalta mahdollista vapaaehtoista kiinteistökohtaista keräystä ei ole huomioitu.

Taulukko 1. Eri asumistyypeissä asuvien henkilöiden kokonaismäärät sekä velvoite-rajoihin ja vapaaehtoiseen kotikompostointiin perustuvan kiinteistökohtaisen keräyksen prosentuaalinen kattavuus vuonna 2014. Taajama- ja asemakaava-alueet ovat osittain päällekkäisiä alueita ja täten vaihtoehtoisia määritelmiä. Taajama-alueiden ulkopuoliset asukkaat asuvat haja-asutusalueilla.

	Kerrostalot	Rivitalot	Erillispientalot	Taajama	Asemakaava	Haja-asutus
Asukkaita	1 867 733	697 972	2 683 339	1 909 120	1 528 439	774 219
Kiinteistökohtaisen keräyksen kattavuus (% asukasmäärästä)						
Biojäte	83 %	34 %	44 %	43 %	44 %	45 %
Kartonki ja pahvi	71 %	15 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Lasipakkaukset	60 %	15 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Metalli	63 %	16 %	0 %	0 %	1 %	0 %
Muovi	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

2.1.3 Velvoite-rajojen kiristämisen vaikutus kierrätysasteeseen

Lajittelutehokkuudella tarkoitetaan erilliskeräyksen piirissä olevalta asukkaalta erilliskeräykseen saatavaa materiaalin määrää suhteessa materiaalin kokonaismäärään (erilliskeräys + sekajätteessä oleva materiaali). Lajittelutehokkuuden kasvulla puolestaan tarkoitetaan erilliskeräysverkon piirissä olevien asukkaiden käyttäytymisen muutosta niin, että lajitteluun osallistuvat henkilöt lajittelevat jätteensä nykyistä tarkemmin tai toisaalta entistä useampi kiinteistökohtaisen keräyksen piirissä oleva alkaa lajitella, mikä lisää kierrätykseen saatavan jätteen määrää. Nykyiset lajittelutehokkuudet on laskettu asukaskohtaisten ominaisjätekeräytymien sekä kotitalouksien sekajätteen koostumustiedon avulla. Tämänhetkiset lajittelutehokkuudet kiinteistökohtaisen keräyksen ja aluekeräyksen osalta on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Taulukoissa 4-8 on esitetty eri jätejakeiden osalta kotitalousjätteiden velvoite-rajojen kiristämisen ja potentiaalisten lajittelutehokkuuksien kasvun vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen. Laskelmissa on oletettu velvoite-rajojen kiristäminen koko Suomen tasolla vähintään kymmenen huoneiston kiinteistöistä alaspäin aina kaikkiin kotitalouksiin saakka. Paperi ei ole mukana kierrätyspotentiaalin lisäämistä koskevissa laskelmissa tämänhetkisen korkean keräystehokkuuden sekä tulevaisuudessa oletettavasi laskevan jätemäärän takia. Biojätteen osalta on huomioitu vapaaehtoisen kotikompostoinnin vaikutus, joka vähentää lisäksi kierrätyspotentiaalia omakotitaloasujien osalta. Muovipakkauksien osalta on oletettu 70 % kierrätystehokkuus erilliskerätyille jakeille (Soini, 2018). Muiden jätejakeiden osalta luvut perustuvat kerättyihin määriin eli kierrätysprosessin rejektien osuuksia ei ole kierrätyspotentiaalista vähennetty. Lajittelutehokkuuksien kasvu koskee aina niin kiinteistökohtaisen keräyksen kuin aluekeräyksenkin piirissä olevia asukkaita.

Taulukko 2. Mallissa käytetyt kiinteistökohtaisen keräyksen saannot (kg/as./a) ja keskimääräinen lajittelutehokkuus lähtötilanteessa.

Kierrätettävä jätejake	Asuinkerrostalo	Rivi- tai ketjutalo	Erillispientalot
Biojäte	42 kg (66 %)	42 kg (56 %)	52 kg (79 %)
Kartonki/Pahvi	12 kg (52 %)	12 kg (46 %)	12 kg (50 %)
Lasi	5 kg (82 %)	5 kg (72 %)	5 kg (79 %)
Metalli	2 kg (33 %)	2 kg (29 %)	2 kg (32 %)
Paperi	52 kg (100 %)	52 kg (96 %)	52 kg (100 %)
Muovi	9 kg (23 %)	9 kg (20 %)	9 kg (22 %)

Taulukko 3. Mallissa käytetyt aluekeräyksen saannot (kg/as./a) ja keskimääräinen lajittelutehokkuus lähtötilanteessa.

Kierrätettävä jätejäte	Asuinkerrostalo	Rivi- tai ketjutalo	Erillispientalot
Biojäte	-	-	-
Kartonki/Pahvi	5,6 kg (24 %)	5,6 kg (21 %)	5,6 kg (23 %)
Lasi	1,4 kg (23 %)	1,4 kg (20 %)	1,4 kg (22 %)
Metalli	1 kg (17 %)	1 kg (14 %)	1 kg (16 %)
Paperi	29,3 kg (58 %)	29,3 kg (54 %)	29,3 kg (57 %)
Muovi	1,5 kg (5 %)*	1,5 kg (4 %)*	1,5 kg (4 %)*

*Muovipakkausten aluekeräysverkostoa ei ollut vielä olemassa mallin rakennusvaiheessa.

Taulukko 4. Biojätteen velvoiterajojen ja lajittelutehokkuuden muutosten (%) vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (% -yksikköä).

Biojäte	Velvoiteraja					
Lajittelutehokkuuden kasvu nykyisestä (%)	Vähintään 10 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 5 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 2 huoneiston kiinteistöt	Kaikki asunnot asemakaavoitetuilla alueilla	Kaikki asunnot taajamissa	Kaikki asunnot
0	0.46 %	0.97 %	1.4 %	3.3 %	3.9 %	5.0 %
5	0.81 %	1.4 %	1.8 %	3.8 %	4.4 %	5.6 %
10	1.2 %	1.7 %	2.2 %	4.3 %	5.0 %	6.2 %
20	1.9 %	2.5 %	3.0 %	5.3 %	6.0 %	7.3 %

Taulukko 5. Kartongin ja pahvin velvoiterajojen ja lajittelutehokkuuden muutosten (%) vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (%-yksikköä).

Kartonki ja pahvi	Velvoiteraja					
Lajittelutehokkuuden kasvu nykyisestä (%)	Vähintään 10 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 5 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 2 huoneiston kiinteistöt	Kaikki asunnot asemakaavoitetuilla alueilla	Kaikki asunnot taajamissa	Kaikki asunnot
0	0.08 %	0.17 %	0.22 %	0.39 %	0.53 %	0.67 %
5	0.15 %	0.25 %	0.30 %	0.47 %	0.62 %	0.76 %
10	0.22 %	0.32 %	0.37 %	0.55 %	0.71 %	0.86 %
20	0.35 %	0.46 %	0.53 %	0.72 %	0.89 %	1.1 %
30	0.49 %	0.61 %	0.68 %	0.89 %	1.1 %	1.3 %
40	0.63 %	0.76 %	0.83 %	1.1 %	1.3 %	1.5 %
50	0.76 %	0.90 %	0.98 %	1.2 %	1.4 %	1.6 %
60	0.90 %	1.1 %	1.1 %	1.4 %	1.6 %	1.8 %
70	1.0 %	1.2 %	1.3 %	1.6 %	1.8 %	2.0 %
80	1.2 %	1.3 %	1.4 %	1.7 %	2.0 %	2.2 %
90	1.3 %	1.5 %	1.6 %	1.9 %	2.2 %	2.4 %

Taulukko 6. Lasipakkausten velvoitearajojen ja lajittelutehokkuuden muutosten (%) vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (%-yksikköä).

Lasipakkaukset	Velvoitearaja					
Lajittelutehokkuuden kasvu nykyisestä (%)	Vähintään 10 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 5 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 2 huoneiston kiinteistöt	Kaikki asunnot asemakaavoitetuilla alueilla	Kaikki asunnot taajamissa	Kaikki asunnot
0	0.09 %	0.14 %	0.17 %	0.28 %	0.37 %	0.46 %
5	0.11 %	0.17 %	0.20 %	0.31 %	0.41 %	0.51 %
10	0.14 %	0.19 %	0.23 %	0.35 %	0.45 %	0.55 %
20	0.19 %	0.25 %	0.29 %	0.42 %	0.54 %	0.64 %

Taulukko 7. Metallin velvoitearajojen ja lajittelutehokkuuden muutosten (%) vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (%-yksikköä).

Metalli	Velvoitearaja					
Lajittelutehokkuuden kasvu nykyisestä (%)	Vähintään 10 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 5 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 2 huoneiston kiinteistöt	Kaikki asunnot asemakaavoitetuilla alueilla	Kaikki asunnot taajamissa	Kaikki asunnot
0	0.02 %	0.04 %	0.05 %	0.08 %	0.12 %	0.15 %
10	0.05 %	0.06 %	0.08 %	0.12 %	0.15 %	0.19 %
50	0.16 %	0.18 %	0.20 %	0.25 %	0.30 %	0.34 %
75	0.23 %	0.25 %	0.27 %	0.33 %	0.39 %	0.44 %
100	0.29 %	0.32 %	0.35 %	0.42 %	0.48 %	0.54 %
150	0.43 %	0.47 %	0.49 %	0.59 %	0.67 %	0.74 %
200	0.57 %	0.61 %	0.64 %	0.75 %	0.85 %	0.94 %

Taulukko 8. Muovipakkausten velvoitearajojen ja lajittelutehokkuuden muutosten (%) vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (%-yksikköä).

Muovipakkaukset	Velvoitearaja					
Lajittelutehokkuuden kasvu nykyisestä (%)	Vähintään 10 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 5 huoneiston kiinteistöt	Vähintään 2 huoneiston kiinteistöt	Kaikki asunnot asemakaavoitetuilla alueilla	Kaikki asunnot taajamissa	Kaikki asunnot
0	0.31 %	0.40 %	0.46 %	0.66 %	0.82 %	1.0 %
5	0.32 %	0.42 %	0.48 %	0.69 %	0.86 %	1.0 %
10	0.34 %	0.44 %	0.50 %	0.72 %	0.90 %	1.1 %
20	0.37 %	0.48 %	0.55 %	0.79 %	0.98 %	1.2 %
30	0.40 %	0.52 %	0.60 %	0.85 %	1.1 %	1.3 %
40	0.43 %	0.56 %	0.64 %	0.92 %	1.2 %	1.4 %
50	0.46 %	0.60 %	0.69 %	0.98 %	1.2 %	1.5 %
75	0.54 %	0.70 %	0.80 %	1.2 %	1.4 %	1.7 %
100	0.62 %	0.80 %	0.92 %	1.3 %	1.6 %	2.0 %
150	0.77 %	1.0 %	1.2 %	1.6 %	2.1 %	2.5 %
200	0.92 %	1.2 %	1.4 %	2.0 %	2.5 %	2.9 %
300	1.2 %	1.6 %	1.8 %	2.6 %	3.3 %	3.9 %

Taulukoista voidaan nähdä, että etenkin biojätteen, muovipakkausten sekä kartongin ja pahvin keräyksen tehostaminen on avainasemassa EU:n tiukentuviin kierrätystavoitteisiin pääsemisessä. On huomioitava, että laskelmat koskevat ainoastaan kotitalousjätteitä, jotka muodostavat arviolta 65 % yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä (Salmenperä ym., 2015).

Laskelmat perustuvat nykyisin Suomessa yhdyskuntajätteen kierrätysasteen laskemisessa käytössä olevaan laskentamenetelmään 4. Jäsenvaltioilla on vuoden 2020 osalta mahdollis-

ta laskea ja raportoida kierrätysasteet neljällä vaihtoehtoisella menetelmällä. Nykyisellä laskentamenetelmällä pelkästään 50 %:n kierrätystavoitteen saavuttaminen yhdyskuntajäteteille on haastavaa ilman erilliskeräysverkoston merkittävää kasvattamista sekä entistä parempaa lajittelutehokkuutta.

2.1.4 Ehdotus lainsäädäntöön vietävistä kotitalouksien velvoiterajoista

Jätedirektiivin biojätteen erilliskeräysvelvoitteen toimeenpanon vaikutukset tulevat olemaan kierrätysasteen osalta merkittävät. Uuden direktiivin toimenpano vaatii biojätteen erilliskeräystä joko kiinteistökohtaisella keräyksellä, aluekeräyksellä tai kotikompostoinnin muodossa. Uudistus on laajuudeltaan mittava, sillä kiinteistökohtaisena keräyksenä toteutettuna se tarkoittaisi noin 800 000 uuden ihmisen saattamista biojätteen erilliskeräyksen tai kotikompostoinnin piiriin. Pelkästään tämä nostaisi kierrätysastetta noin viisi prosenttiyksikköä riippuen lajittelutehokkuuden kehittymisestä. Jotta lajittelutehokkuus paranisi, tarvitaan entistä laajempaa neuvontaa ja opastusta.

Biojätteen ohella muovipakkausten lajittelu ja keräyksen lisääminen on tärkeässä asemassa kierrätysasteen kasvattamisessa. Myös kartongin ja pahvin lajittelun ja keräyksen lisäämisellä on merkittävä potentiaali. Muovipakkausten osalta keräyksen saannot ovat muita jakeita epävarmempia, sillä pitkäaikaista tietoa Suomen keräyksestä ei ole saatavilla. Muovipakkauskierrätyksen kehittämisessä on avainasemassa kattavan kiinteistökohtaisen keräysverkoston rakentaminen Suomeen olemassa olevan aluekeräysverkoston tueksi sekä kerätyn jätteen rejektimäärien laskeminen mahdollisimman alas. Laskelmissa on oletettu 70 % kierrätystehokkuus kerätyille muovipakkauksille.

Metallin ja lasipakkausten keräyksen laajentamisen vaikutukset ovat kotitalouksien osalta vähäisemmät. Tämä johtuu näiden materiaalien pienemmästä osuudesta yhdyskuntajätteessä. Niiden kierrätysasteen kasvattamista ei ole kuitenkaan syytä unohtaa, sillä yhdyskuntajätteelle asetetut kierrätystavoitteet ovat haastavat.

Taulukoissa 9 ja 10 on esitetty ehdotus velvoiterajoista eri kotitalousjätteiden osalta sekä näiden velvoiterajojen vaikutus kierrätysasteeseen. Taulukko 9:n tarkastelussa velvoiterajan alueellisena rajauksena on asemakaavoitettu alue ja tavoitteena 55 %:n kierrätysaste Suomen nykyisellä laskentamenetelmällä. Laskennallisesti muutosten avulla saavutettaisiin noin 55 %:n kierrätysaste olettaen, että hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoimintojen kierrätys kasvaa samassa suhteessa kuin kotitalouksien kierrätysaste. 55 % kierrätysasteen saavuttaminen tarkoittaa käytännössä, että kiinteistökohtainen keräys laajennetaan kaikkiin asemakaavataajamakiinteistöihin. Lisäksi tarvitaan tehostettua neuvontaa ja opastusta, jotta etenkin biojätteen kartongin, pahvin ja muovipakkausten lajittelutehokkuutta saadaan kasvatettua merkittävästi. Velvoiterajojen asettamisessa lienee jätettävä mahdollisuus poikkeamiseen joidenkin kriteerien nojalla, mikä laskee taulukon laskennallisia prosenteja. Toisaalta taas aluekeräysverkoston varassa olevien henkilöiden lajittelutehokkuutta lienee mahdollista myös nostaa asenteisiin vaikuttamisen kautta, mitä ei ole taulukoiden laskelmissa mukana.

Laskelma koskee siis asemakaava-aluetta. Tarkastelun yhteydessä ilmeni, että asemakaava-alue voi olla soveltumaton velvoiterajojen asettamisessa lainsäädäntöön johtuen kuntien kaavoituksen yhteydessä tekemästä tarkoituksenmukaisuusharkinnasta ja siitä, että asemakaava voidaan laatia myös muille kuin asuinalueille. Asemakaavatarkastelut luovat kuitenkin mittakaavaa asian ymmärtämiseksi. Taajama –käsite soveltunee paremmin velvoiterajojen asettamiseen. Taajamissa asuu hieman enemmän väestöä verrattuna asemakaavoitettuun alueeseen. Velvoiterajaehdotusta käsitellään lisää jäljempänä luvussa 3.4.1.

Taulukko 9. Lainsäädäntöön vietävien kotitalouksien erilliskeräysvelvoitteiden vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (55%). Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoimintojen jätteiden kierrätyksen on oletettu kasvavan samassa suhteessa kuin kotitalouksien jätteiden.

Yhdyskuntajätteen kierrätysaste 2016			42,0 %	
Jätejäte	Velvoitearaja	Oletettu lajittelutehokkuuden kasvu, %	Kierrätysasteen kasvu, %-yks.	Jakeen saanto kotitalouksien kiinteistökohtaisen keräyksen kokonaismäärästä, %*
Biojäte	Kaikki asunnot	10 %	6,2 %	65 %
Kartonki ja pahvi	Kaikki asunnot asemakaava-alueilla	30 %	0,89 %	50 %
Lasipakkaukset	Kaikki asunnot asemakaava-alueilla	10 %	0,35 %	66 %
Metalli	Kaikki asunnot asemakaava-alueilla	50 %	0,25 %	40 %
Muovipakkaukset	Kaikki asunnot asemakaava-alueilla	100 %	1,3 %	18 %
Yht.			9,0 %	
Hallinto- palvelu- ja elinkeinotoiminnot			4,8 %	
Uusi kierrätysaste			55,8 %	

*Prosenttiosuus kuvaa jakeen kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen määrän suhteessa jakeen kiinteistökohtaiseen erilliskeräykseen sekä sekajätteeseen päätyvään määrään. Laskelmassa on mukana vain kotitalouskiinteistöiltä kerätty jäte. Jäteasemille kotitalouksista toimitetut jätteet eivät ole mukana.

Taulukossa 10 on esitetty skenaario 65 %:n kierrätysasteen saavuttamiseksi Suomessa. Taulukosta nähdään, miten sekä keräysverkoston laajentamisen että lajittelutehokkuuden kasvattamisen osalta vaaditaan merkittävää kehitystä. Laskennallisesti katsottuna tällainen kehitys on kuitenkin mahdollinen, koska sekajätteessä on niin paljon kierrätyskelpoisia jakeita. Käytännön tasolla näin tehokkaan jätehuoltojärjestelmän ja lajitteluaktiivisuuden luominen on kuitenkin haastavaa.

Taulukko 10. Lainsäädäntöön vietävien kotitalouksien erilliskeräysvelvoitteiden sekä merkittävän lajittelutehokkuuden kasvun vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen (65%). Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoimintojen jätteiden kierrätyksen on oletettu kasvavan samassa suhteessa kuin kotitalouksien jätteiden.

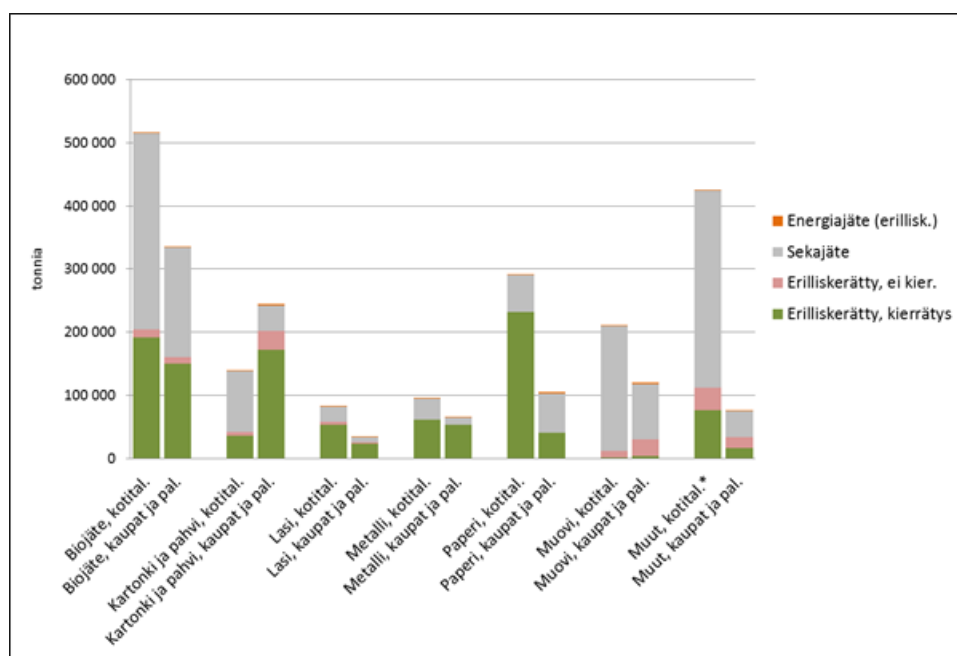
YKJ kierrätysaste 2016			42.0 %	
Jätejäte	Velvoitearaja	Oletettu lajittelutehokkuuden kasvu, %	Kierrätysasteen kasvu, %-yks.	Jakeen saanto kotitalouksien kiinteistökohtaisen keräyksen kokonaismäärästä, %*
Biojäte	Kaikki asunnot	20 %	7.3 %	83 %
Kartonki ja pahvi	Kaikki asunnot	80 %	2.2 %	77 %
Lasipakkaukset	Kaikki asunnot	20 %	0.64 %	89 %
Metalli	Kaikki asunnot	150 %	0.74 %	79 %
Muovipakkaukset	Kaikki asunnot	200 %	2.9 %	40 %
Yht.			13.9 %	
Hallinto- palvelu- ja elinkeinotoiminnot			7.5 %	
Uusi kierrätysaste			63.3 %	

*) Prosenttiosuus kuvaa jakeen kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen määrän suhteessa jakeen kiinteistökohtaiseen erilliskeräykseen sekä sekajätteeseen päätyvään määrään. Laskelmassa on mukana vain kotitalouskiinteistöiltä kerätty jäte. Jäteasemille kotitalouksista toimitetut jätteet eivät ole mukana.

2.1.5 Ehdotus lakisääteisistä kierrätysvelvoitteista hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätteille

Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätteitä koskeva tietopohja on heikko. Siksi yksityiskohtaisten lajittelutavoitteiden kiristämisen tarve on erittäin vaikeaa.

Ympäristöministeriön KEIKKA2-hankkeessa kartoitettiin yhdyskuntajätevirtoja ja kierrätyspotentiaalia vuoden 2015 jätetiedoilla. Hankkeessa mallinnettiin myös hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätteiden kierrätyspotentiaalia (kuva 3). Kierrätyspotentiaalia on erityisesti biojätteissä, mutta myös muovissa ja jonkin verran paperissa ja pahvissa. Mallinnuksen tulosten mukaan 50 %:n kierrätysasteen saavuttaminen edellyttää myös hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan keräysverkoston laajentamista ja lajitteluaktiivisuuden kasvattamista.



Kuva 3. Yhdyskuntajätteen jakautuminen materiaaleittain ja käsittelyittäin vuonna 2015.

Kuntien jätehuoltomääräyksissä on asetettu lajittelun velvoitearaja myös muille kunnan vastuulla oleville jätteen tuottajille kuin asuinkiinteistöille. Vuoden 2019 alusta voimaan tullut jätelain muutos 445/2018 rajasi kunnan vastuun yhdyskuntajätehuollossa asumisessa sekä kunnan hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyviin jätteisiin. Vastuunrajausten myötä jätehuoltomääräysten ja niissä asetettujen velvoitearajojen soveltamisala kaventuu vastaavasti. Ennen lainmuutosta voimassa olleet velvoitearajat kartoitettiin KEIKKA2-hankkeessa ja ehdotus velvoitteen sisällöstä pohjautuu käytössä olleisiin tiukimpiin rajoihin.

Biojätteen osalta on ehdotettu vaihtoehtoisesti kategorista kaikki kerätään TAI kerätään, jos biojätettä syntyy yli 20 kg viikossa. Esimerkitapauksen mukaan 20-paikkaisessa ravintolasassa syntyy ruokahävikkiä (syömäkelpoista ja -kelvotonta) 30-50 kg viikossa. 20 kilon velvoitearaja olisi myös yhteneväinen EU:n sivutuoteasetuksessa olevan syrjäisten alueiden keräysvelvoitteen (20 kg) kanssa esimerkiksi pienien kauppojen sivutuotekeräilyn osalta.

Asiantuntija-arvion mukaan 20 kg velvoiteraja / vko merkitsee sitä, että lähes kaikki kahvilat, kaupat ja erityisesti ravintolat tulevat velvoitteen piiriin. (Moliis 2019)

Tunnistetun kierrätyspotentiaalin vuoksi lainsäädäntöön ehdotetaan lisättäväksi täsmentävät erilliskeräysvelvoitteet koskien paperia, kartonkia, muovia, lasia, metallia ja biojätettä seuraavasti:

Taajama-alueilla erilliskerätään kaikilta kiinteistöiltä biojäte, paperi, kartonki, lasi, metalli ja muovi seuraavin edellytyksin:

- Biojäte, kerättävä, jos sitä syntyy TAI jos kiinteistöllä on ruoan valmistusta tai ruokala tai elintarvikemyymälä ja jos sitä syntyy vähintään 20 kg / vko³
- Paperi, kerättävä, jos sitä syntyy
- Kartonkipakkaukset, kerättävä, jos sitä syntyy vähintään 10 kg / vko
- Lasipakkaukset, kerättävä, jos sitä syntyy vähintään 10 kg / vko
- Metalli, kerättävä, jos sitä syntyy
- Muovipakkaukset, kerättävä, jos sitä syntyy vähintään 10 kg / vko

Samat velvoiterajat voidaan ulottaa myös taajama-alueiden ulkopuolisille alueille, mutta kiinteistökohtaisesta erilliskeräysvelvoitteesta voidaan poiketa alueen väestötiheyteen tai maantieteelliseen sijaintiin liittyvin perustein, jos katsotaan, että keräys ja kierrätys eivät ole elinkaarenaikaisilta ympäristövaikutuksiltaan perusteltuja ja jos niistä aiheutuu kohtuuttomia kustannuksia. Velvoiterajoja on tarkasteltu lisää myöhemmin luvussa 3.4.1.

2.1.6 Epävarmuustekijät

Vaikka velvoiterajojen vaikutukset kierrätysasteeseen on yllä kuvattu eksaktisti taulukoituna, on hyvä muistaa, että laskelmiin sisältyy useita epävarmuuksia. Jätekeräykset asukasta kohden (ns. ominaisjätekertymä) kiinteistökohtaisessa ja aluekeräyksessä on arvioitu eri tietolähteisiin nojautuen (mm. JLY, 2015). Mahdolliset virheelliset oletukset tietyn jakeen ominaisjätekertymässä vaikuttavat yllä esitettyihin prosentteihin. Hieman yli 5 % Suomen väestöstä asuu kunnissa, jota velvoiteraja-aineisto ei kattanut. Tämä vaikuttaa mallissa nykyisen kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen saantojen osalta hieman todellista pienempiin arvoihin. Mallinnus ei pidä sisällään tietoa, kuinka hyvin todellinen keräysjärjestelmä vastaa velvoiterajoja eri kunnissa. Tämä tarkoittaa, että puhtaasti velvoiterajoja tarkastelemalla ei voi täysin hahmottaa todellista kierrätyspotentiaalia. Mikäli velvoiterajojen ulkopuolista vapaaehtoista kiinteistökohtaista keräystä on paljon, vaikuttaa se madaltavasti yllä esitettyihin kierrätyspotentiaalilukemiin. Kotikompostoinnin jakautumisesta velvoiterajojen piirissä ja ulkopuolella olevien asukkaiden välillä ei ole tarkkaa tietoa, mikä hankaloittaa tarkan lisäkierrätyspotentiaalin laskemista omakotitalojen osalta.

On myös syytä painottaa, että yllä olevat laskelmat koskevat ainoastaan kotitalouksia. Merkittävät tietopuutteet hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoimintojen jätetietojen osalta hankaloittavatkin merkittävästi kierrätyspotentiaalilaskelmien tekemistä koko yhdyskuntajätevirran osal-

ta. Hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätteiden velvoiterajojen perustuessa vain aiempiin velvoiterajatasoihin sekä asiantuntija-arvioihin, on selvää, että niiden vaikutuksia keräysmääriin ei osata ennakoida. Asetettaville velvoiterajoille saatetaan myöhemmässä vaiheessa tarvita tarkennusta tai kiristystä kertyvien kokemusten myötä.

Muovipakkausten osalta keräyksen saantojen kehittyminen on epävarmaa, sillä Suomen tasolla ei ole pitkäaikaista dataa muovipakkausten kiinteistökohtaisesta keräyksestä. Esitetyt skenaariot ovat osittain teoreettisia ja taustatiedoiltaan puutteellisia, mutta ne antavat mittakaavan eri kierrätysprosentteihin pääsemiseen vaadittaviin toimenpiteisiin.

2.2. Kierrätyksen lisäämisen kustannusvaikutukset

2.2.1. Johdanto

Eunomia Research & Consulting (Eunomia) kuuluu SYKE:n johtamaan hankkeen toteuttaneeseen konsortioon. Suomi on tällä hetkellä Euroopan unionin tasolla keskinkertainen yhdyskuntajätteen kierrättäjä, ja Eunomian Euroopan komissiolle hiljattain laatimassa Early Warning Report –varhaisvaroituskertomuksessa (ks. luku 1.2.) todettiin, että Suomi on vaarassa jäädä tulevista kierrätystavoitteista (Hogg et al. 2018).

Vaikka vuodeksi 2020 säädettyä 50 prosentin tavoitetta voidaan mitata neljällä eri tavalla, jätedirektiivi määrittää yhtenäisen mittaustavan, jolla jäsenmaiden yhdyskuntajätteen kierrätysasteet tulee laskea. Suomi käyttää tällä hetkellä laskentatapaa 4, jonka mukaisesti yhdyskuntajätteen kierrätysasteet lasketaan jakamalla kierrätetyn yhdyskuntajätteen määrä tuotetun yhdyskuntajätteen määrällä. (EU Commission 2011). Tämä menetelmä on lähimpänä uudessa jätedirektiivissä määrättyä tapaa.

Komission suosituksissa esitettiin kaksi Suomen kierrätyksen kannalta keskeistä ongelmaa:

- kierrätyksen tasaantuminen 40 prosentin tasolle vuonna 2015 ja
- jätehuoltovastuiden ja jätteenkeräystoiminnan pirstaloituneisuus.

Suomi sisällytettiin Euroopan komission varhaisvaroitusprojektiin, koska sen katsottiin olevan vaarassa jäädä 50 prosentin tavoitteesta valitsemansa laskentamenetelmän mukaisesti laskettuna. Uusi laskentamenetelmä kuitenkin mittaa kierrätystä kierrätysprosessin alussa entistä tiukemmin. Siten voidaan odottaa, että uuden menetelmän käyttöönotto johtaa Suomen kierrätysasteen heikkenemiseen. Näin ollen voidaan sanoa, että Suomen nykyinen jätehuoltojärjestelmä ei uudella menetelmällä laskettuna todennäköisesti kykene saavuttamaan 55 prosentin kierrätysastetta, 65 prosentin asteesta puhumattakaan.

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli tarkastella, kuinka varhaisvaroituskertomuksessa esitetyt toimenpiteet yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisäämiseksi voitaisiin panna toimeen Suomen lainsäädännön ja olosuhteiden kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla.

Tausta

Suomen nykyinen jätehuoltojärjestelmä on jo jonkin aikaa keskittynyt paperin, pahvi- ja kartonkipakkausten, metallin, lasipakkausten ja biojätteen erilliskeräykseen. Näihin on hiljattain lisätty myös muovipakkausten erilliskeräys. Suoraan kiinteistöiltä kerättävät materiaalit kerätään tyypillisesti jokainen materiaali erillisellä ajoneuvolla. Tuottajayhteisöt tarjoavat lisäksi aluekeräyspisteverkoston, joihin kierrätettävät jätteet voi tuoda. Tähän mennessä kiinteistö-

kohtainen keräys on koskenut lähinnä suurempia asuinkiinteistöjä, kun taas omakoti- ja rivitaloasukkaat ovat vieneet jätteensä aluekeräyspisteisiin. Hyötyjätejakeiden kiinteistökohtainen keräys on ylipäättään rajoitettua. Kullakin tuottajayhteisöllä on yksinoikeudellinen taloudellinen päättävä valta keräämiinsä materiaaleihin, niiden kerääjästä tai keräystavasta riippumatta.

Kunnat vastaavat sekajätteen ja biojätteen keräämisestä sekä käsittelystä. Jätelain muutos 445/2018 rajoittaa kuntien roolin asumisen sekä kunnan hallinto- ja palvelutoiminnan yhdyskuntajätehuoltoon. Tämä kustannustarkastelu keskittyykin näihin jätevirtoihin, erityisesti kotitalousjätteeseen. Liiketoiminnasta tai palveluista syntyvä jäte (jota kutsutaan tässä luvussa kaupalliseksi jätteeksi) ei kuulu kunnallisen jätteenkeräyksen piiriin.

Varhaisvaroituskertomus totesi institutionaalisen pirstaloituneisuuden yhdyskuntajätteen jätehuollossa, jossa tuottajat vastaavat pakkausten kierrätyksestä ja kunnat seka- ja biojätteestä, olevan mahdollinen este korkean kierrätysasteen saavuttamiselle. Tämä johtuu osaksi jätehuoltojärjestelmän taloudellisesta epäjohtonmukaisuudesta:

- kunnilla ei ole riittävää kannustinta vähentää sekajätteen määrää laajentamalla kiinteistökohtaista keräystä. Vaikka kunnat saavuttavat säästöjä sillä, että niiden ei tarvitse käsitellä tai loppusijoittaa tuottajayhteisöjen kierrättämiä jätteitä, tämä jätteiden loppukäsittelyä koskeva kustannussäästö ei itsessään riitä erillisten kiinteistökohtaisten keräysten rahoittamiseen, eikä erikseen kerätyillä materiaaleilla ole arvoa kunnille, ja
- tuottajilla ei ole riittävästi kannustimia estää niiden tuotteita päätyästä sekajätteeseen, koska kunnat vastaavat sekajätteen keräyksestä ja siihen liittyvistä loppusijoituskustannuksista. Tuottajayhteisöjen pääasiallinen kannustin on täyttää pakkausjätteiden kierrätystavoitteet mahdollisimman alhaisilla kustannuksilla.

Varhaisvaroituskertomuksessa esitettiin, että kierrätettävän jätteen ”vuotamisastetta” sekajätteeseen voidaan realistisesti pienentää riittävästi vasta, kun pirstaloituneisuuden ongelma on ratkaistu, ja tämän vuodon vähentäminen on edellytys korkean kierrätysasteen saavuttamiselle.

Lisäksi kertomuksessa painotettiin, että Suomessa vallitsevat keräystavat eivät välttämättä ole jätehuollon tehokkuuden kannalta optimaalisia, vaikka ne ovatkin tehokkaita oman taloudellisen järjestelmänsä rajoissa. Tässä yhteydessä korostettiin erityisesti Suomessa tyypillistä käytäntöä, jossa jokainen materiaali kerätään erillisellä ajoneuvolla. Monilokeroajoneuvot, jotka mahdollistavat useiden jätejakeiden keräyksen samalla kierroksella, ovat monessa muussa jäsenvaltiossa yleisiä. Varhaisvaroituskertomuksessa epäiltiin, että tämän tyyppisten ajoneuvojen vähäinen käyttö Suomessa voi osittain johtua jätehuollon pirstaloituneisuudesta, kun kukin tuottajavastuujärjestö ja kunta ovat suoraan vastuussa vain yhdestä tai kahdesta jätevirrasta.

2.2.2. Tutkimusmetodologia

Tutkimuksen tavoitteet

Varhaisvaroituskertomuksessa esitettiin erilaisia institutionaalisia järjestelyjä, joilla voidaan parantaa Suomen mahdollisuuksia korkean kierrätysasteen saavuttamiseen. Kertomuksessa todettiin erityisesti, että tuottajayhteisöjen ja kuntien yhteistoimintaan on tehtävä muutoksia nykyisen pirstaloituneisuuden vähentämiseksi. Varhaisvaroituskertomuksessa esitetyt

neljä vaihtoehtoa on tässä tutkimuksessa rajattu kahteen mallintamista varten integroituun politiikkapakettiin:

1. Politiikkavaihtoehdossa 1 vastuita delegoidaan suoraan kunnille huomattavasti enemmän. Kun jokaiselle kunnalle (tai kuntayhtymälle) asetetaan lisäksi velvoittavat kierrätystavoitteet, joita tuetaan taloudellisilla sanktioilla, kunnille annetaan sekä vastuu että keinot korkeampien tavoitteiden saavuttamiseen.
2. Politiikkavaihtoehdossa 2 otettaisiin käyttöön pakollinen kolmikantayhteistyö tuottajien, kuntien ja keräysyhtiöiden välillä. Yhteistyön ja tehokkuuden edistäminen kaikilla jätehuoltopalveluiden alueilla vähentää toiminnan pirstaloituneisuutta ja mahdollistaa uusien lajitteluvaatimusten käyttöönoton. Kehityksen tueksi laajennettaisiin nykyistä kaatopaikkaveroa jätteenpolton piiriin ja luotaisiin kansallinen rahoitusorganisaatio, jonka tarkoitus olisi tuottaa tutkimusta ja tukea sekä auttaa jätehuollon sidosryhmiä saavuttamaan parhaat taloudelliset ja ympäristönsuojelliset tulokset.

Molempiin vaihtoehtoihin sisältyy kuntien ja tuottaja yhteistyön merkittävä laajentaminen, joka eliminoidisi nykyisen järjestelmän taloudelliset epäjohtonumukaisuudet ja saisi osapuolet työskentelemään yhdessä järjestelmän kokonaiskustannusten ja tehokkuuden optimoinnin eteen.

Molemmissa vaihtoehdoissa yksityisten jäteyritysten rooli olisi tuottaa palveluita tuottajayhteisöille tai kunnille. Politiikkavaihtoehdossa 2 hankintaprosessi olisi kuitenkin säännelty siten, että tuottajavastuujärjestöt ja kunnat sopivat yhdessä palveluiden tilaamisesta jäteyrityksiltä (kolmikantayhteistyö).

Näiden institutionaalisten järjestelyjen käytännön toteutus toiminnan pirstaloituneisuuden vähentämiseksi voidaan hoitaa usealla eri tavalla. Nykyistä jätteenkeräysmenetelmää, jossa jokainen materiaali kerätään eri ajoneuvolla, voidaan optimoida nykyisenkin järjestelmän puitteissa. Se ei kuitenkaan välttämättä ole optimaalinen ratkaisu, jos kiinteistökohtainen jätteenkeräys laajennetaan koskemaan huomattavasti suurempaa osaa kotitalouksista. Euroopan unionissa ja maailmalla on käytössä useita erilaisia keräysastia ja -ajoneuvojärjestelyjä. Joissakin järjestelmissä syntypaikkalajitellut materiaalit kerätään saman ajoneuvon eri lokeroihin, kun taas toisissa kotitaloudet eivät lajittele kaikkia jätteitä, vaan ne erotellaan lajittelulaitoksissa.

Tutkimuksen tavoitteena on siis tarkastella sitä, kuinka kierrätystä voidaan tehostaa käytännön tasolla, koska suurin osa kustannuksista ja tehostamismahdollisuuksista liittyy käytännön keräystoimintaan. Mallinsimme kuusi keräysvaihtoehtoa:

1. Erilliskeräys – nykyinen järjestelmä, jossa jokainen materiaali kerätään eri astiaan ja ajoneuvoon, mutta kiinteistökohtaista keräystä laajennetaan kattamaan suuremman osan kotitalouksista. Kiinteistöllä 7 jätteastiaa.
2. Nelilokerokeräys – jokaisella kotitaloudella on kaksi jätteastiaa, joissa on useita lokeroita. Eri materiaalivirrat voidaan (nykyiseen tapaan) pitää erillään, ja keräysajoneuvo tyhjentää astioiden lokerot eri osastoihin. Kiinteistöllä 2 jätteastiaa.
3. Kaksilokerokeräys – jokaisella kotitaloudella on kolme astiaa, joissa on kaksi lokeroa, jotka tyhjennetään automaattisesti kaksiosastoihin ajoneuvoihin. Jotta keräys voidaan rajoittaa kuuteen jättejakeeseen, muovi ja metalli on kerättävä yhdessä (jolloin muut viisi jaetta ovat paperi, pahvi, lasi, biojäte ja sekajäte). Kiinteistöllä kolme jätteastiaa.

4. Kolmen jakeen keräys – kuivien hyötyjätejakeiden määrä vähennetään kolmeen sekoittamalla paperi ja pahvi metallin ja muovin lisäksi (kolmas kuiva jätejake on lasi), jolloin kerättävien jakeiden määrä olisi viisi (biojäte ja sekajäte edellä mainittujen lisäksi). Kiinteistöllä kolme jäteastiaa.
5. Kahden jakeen keräys – lasin sekoittaminen muovin ja metallin joukkoon vähentäisi kuivien hyötyjätejakeiden määrän kahteen: astiat (muovi, metalli ja lasi) ja kuidut (paperi ja pahvi). Tässä vaihtoehdossa kerättävien jätejakeiden kokonaismäärä olisi neljä (muiden ollessa biojäte ja sekajäte). Kiinteistöllä 4 jäteastiaa.
6. Kuivien hyötyjätejakeiden yhteiskeräys – kaikki kuivat jakeet (paperi, pahvi, muovi, metalli ja lasi) kerätään yhteen, ja vain biojäte ja sekajäte kerätään erikseen. Kiinteistöllä 3 jäteastiaa.

Vaihtoehtojen 2–6 moniosaiset jätesäiliöt ja ajoneuvot eivät välttämättä ole tarkoituksenmukaisia suurelle osalle kerrostaloista. Siksi oletettiin, että monen kerrostalon jätteet kerättäisiin edelleen tavanomaisena erilliskeräyksenä, jossa jokaiselle materiaalille on omat säiliönsä ja ajoneuvonsa. Oletamme myös, että samaa materiaalia oleva pakkaus- ja muu jäte kerättäisiin yhdessä. Korkeamman kierrätysasteen saavuttaminen edellyttää molempien jätelajien keräystä, mutta erilliset keräyssäiliöt pakkaus- ja muulle jätteelle eivät ole toteutettavissa.

Kaikki keräysvaihtoehdot vaihtoehtoa 1 lukuun ottamatta edellyttävät tiiviimpää yhteistyötä tuottajavastuujärjestöjen, kuntien ja keräysyhtiöiden välillä. Eri materiaali-jakeita on kerättävä samalla ajoneuvolla, ja jakeiden sekoittuminen edellyttää lajittelua. Suomessa on tällä hetkellä varsin vähän lajittelulaitoksia, joten hyötyjätejakeiden yhteiskeräys edellyttäisi lajitteluinfrastruktuurin kehittämistä. Myös keräysvaihtoehto 1, jossa jokainen materiaalityyppi kerättäisiin erikseen, edellyttäisi kuitenkin yhteistyötä tuottajien ja kuntien välillä yhdessä kerätyn pakkausjätteen ja samaa materiaalia olevan muun jätteen käsittelyn osalta.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli siis mallintaa eri vaihtoehtojen kustannuksia sekä eri lähestymistapoja 55 ja 65 prosentin kierrätystavoitteiden saavuttamiseen. Malleissa simulointiin vastuiden pirstoutumisen vähentämistä sekä institutionaalisin että operatiivisin keinoin.

Mallinnusmenetelmä

Mallinnus koostui kolmesta tutkimuksen tavoitteiden mukaisesta osa-alueesta:

1. Eri poliittisten ratkaisujen toteuttamisen kustannuksia mallinnettiin yllä kuvattujen kahden vaihtoehdon pohjalta, laatimalla ylätasoon mallit vaihtoehtojen operatiivisista ja hallinnollisista kustannuksista.
2. Jätevirtamalli kattaa kaiken nykyisiin ja tuleviin kierrätystavoitteisiin sisältyvän yhdyskuntajätteen ja osoittaa, mitä 55 ja 65 prosentin tavoitteisiin pääseminen edellyttäisi.
3. Jätteen keräystä on mallinnettu Eunomian Hermes2.0 -mallinnustyökalulla, jolla verrattiin nykyisen keräysjärjestelmän kustannuksia kuuteen vaihtoehtoiseen järjestelmään, joihin sisältyisi enemmän kiinteistökohtaista jätteenkeräystä kotitalouksista.

Käytettävissä olevista resursseista johtuen käytännön mallinnuksessa oli tehtävä useita merkittäviä yksinkertaistuksia. Tämä vaati vaikeita, tutkimuksen kohdistamiseen liittyviä päätöksiä. Esimerkiksi oletettiin, että politiikkavaihtoehdot 1 ja 2 johtavat yhtä todennäköi-

sesti 55 ja 65 prosentin tavoitteiden saavuttamiseen. Näin ollen vaihtoehtojen tehokkuuden mahdollisia eroja ei testattu, ja molempien vaihtoehtojen analysoinnissa käytettiin samaa jätevirtamallia.

Kuva 4 osoittaa, kuinka nämä kolme keskeistä mallinnuksen osa-aluetta sovitetttiin yhteen. Kaksi politiikkavaihtoehtoa mallinnettiin kahdelle eri jätevirtaskenaariolle, joista kummallekin mallinnettiin kuusi mahdollista keräysvaihtoehtoa.



Kuva 4. Mallinnuksen osat

Kustannusten mallintamisen tavoitteena oli laskea järjestelmän muutoksen kokonaiskustannukset Suomelle mahdollisimman tarkasti. Kuten yllä todettiin, toiminnan jakaantuminen Suomessa on johtanut siihen, että kukin osapuoli (kunnat, tuottajayhteisöt ja jätteenkeräysyhtiöt) pyrkivät optimoimaan omat kustannuksensa sillä järjestelmän alueella, johon ne voivat vaikuttaa. Koska yksi tutkimuksen keskeisistä oletuksista oli, että tämä ei välttämättä johda alhaisimpiin kokonaiskustannuksiin, mallinsimme järjestelmän kokonaiskustannukset, joihin sisältyvät jätteen keräys, loppusijoitus, materiaalien myynnistä saatavat tulot ja hallinnolliset kustannukset.

Keskeiset oletukset ja rajoitteet

Tämän mittakaavan mallinnus edellyttää tiettyjä yksinkertaistuksia. Tässä luvussa esitetään yhteenveto mallinnusmenetelmän keskeisistä piirteistä ja implikaatioista.

Kierrätyksen tehokkuus politiikkavaihtoehtoissa 1 ja 2 oletuksena oli, että molemmat vaihtoehdot johtavat yhtä todennäköisesti 55 ja 65 prosentin tavoitteiden saavuttamiseen. Tarkastelussa käytettiin alhaalta ylös -lähestymistapaa, jossa lähtökohtana oli tavoitteiden saavuttamisen edellyttämien muutosten pohjalta suunniteltu jätevirtamalli. Näin ollen mallinnuksen lähtökohtana oli, että tavoitteet saavutetaan.

Sen jälkeen muuttuneen jätevirran jätteenkeräystä syötettiin eri tavoin simuloivaan operatiiviseen logistiikkamalliin sillä oletuksella, että jätevirran ja keräysjärjestelmien muutokset voidaan saavuttaa sekä vaihtoehdolla 1 että 2. Tämä rajoittaa mallinnuksen laajuutta merkittävästi, koska se tarkoitti käytännössä sitä, että testauksen ulkopuolelle jäi kaksi merkittävää tekijää: kummankin politiikkavaihtoehdon potentiaali EU:n uusien kierrätystavoitteiden saa-

vuttamiseen ja niiden potentiaali saavuttaa nämä tavoitteet erilaisilla, nykyistä integroidumilla keräysmenetelmillä.

Käytännössä on todennäköistä, että näiden kahden politiikkavaihtoehdon vaikuttavuudessa olisi eroja tässä suhteessa, mutta niiden tutkiminen vaatisi huomattavasti laajempaa tutkimusta. Näiden kysymysten asianmukainen selvittäminen vaatisi jatkotutkimuksia ja -analyyssejä sekä politiikkavaihtoehtojen tarkempaa määrittelyä. Tässä tutkimuksessa molempien vaihtoehtojen käytännön suunnittelu ja kustannusarviot ovat suurpiirteisiä ja viitteellisiä. Politiikkavaihtoehtojen hallinnolliset kustannukset ja muut suorat kulut on laskettu vain ylätasolla kokonaisuuden täydentämiseksi.

Kokonaiskustannusten sijasta mallinnettiin marginaalikustannukset (muutoksesta aiheutuvat kustannukset). Tämä tehtiin, koska Suomen jätehuoltojärjestelmän kustannusten mallintaminen olisi ollut merkittävä ponnistus, joka ei kuitenkaan ole välttämätön tämän hankkeen tavoitteena olevien ylätasojen johtopäätösten tekemiseen. Marginaalikustannuksia mallintamalla keskityttiin järjestelmän muuttuviin osa-alueisiin ja testattiin eri politiikka- tai jätteenkeräysvaihtoehtojen vaikutuksia. Analyysiin tarvittiin myös vertailukohta (jonka on tarkoitus heijastaa nykyisiä kustannuksia) järjestelmän muuttuville osa-alueille, mutta siitä voitiin jättää pois suuri määrä kustannuksia esim. yleiskustannukset, joissa tuskin tapahtuisi merkittävää muutosta. Tämä tarkoittaa myös sitä, että mallinnettujen lähtökustannusten vertailu muihin tietoihin nykyisistä kustannuksista ei ole mielekästä.

Tässä analyysissä keskityttiin järjestelmän kokonaiskustannuksiin eikä kantaa otettu kustannusten tarkkaan jakoon eri toimijoiden välillä.

Koska analyysi keskittyy tavoitteiden saavuttamiseen liittyviin marginaalikustannuksiin, on syytä määritellä sen ulkopuolelle jäävät kustannukset, kuten:

- juomapakkausten panttijärjestelmän hallinnointi ja pakkausten kerääminen
- materiaalin keräyskampanjat
- materiaalin kerääminen jäteasemilta
- kaupan ja palveluiden tuottaman jätteen (kaupallisen jätteen) kerääminen

Kahdessa ensimmäisessä tapauksessa malli olettaa, että järjestelmä toimii luotettavasti myös tulevaisuudessa, koska se on tälläkin hetkellä toimiva. Näin ollen ne on rajattu tarkastelun ulkopuolelle sillä perusteella, että tulevat kustannukset eivät todennäköisesti juuri eroa tämänhetkisestä tasosta. Jäteasemien tehokkuuden oletetaan parantuvan ilman merkittävää muutosta kerättävissä jätemäärissä, joten toiminnan kustannukset pysyvät samalla tasolla. Mallin tarkkuuden ei siksi oletettu kärsivän näiden kohteiden jättämisestä sen ulkopuolelle, vaikka on tiedotettu, että se käsittelee turhan yksinkertaistavasti jäteasemia, joita tulisi tarkastella lähemmin tulevaisuuden tutkimuksissa. Kaupallisen jätteen sulkemista mallin ulkopuolelle käsitellään tarkemmin alla.

Kaupallisen jätteen keräys – yksi mallin merkittävistä rajoitteista on, että sen jätevirtamallinnus sisältää kaupan ja palveluiden tuottaman jätteen, mutta kaupallisen jätteen määrää ei ole otettu huomioon kustannusmallissa.

Kaupan ja palveluiden tuottaman jätteen osuus yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamisessa on ilmeisen merkittävä. Suomen järjestelmässä kunnat eivät ole suoraan vastuussa tästä jätteestä, joka kuitenkin määritellään yhdyskuntajätteeksi kierrätystavoitteissa.

Koska kaupallisen jätteen määrä on merkittävä, sillä voi olla ratkaiseva vaikutus Suomen yhdyskuntajätetavoitteiden saavuttamiseen. Suomessa syntyvästä kaupallisesta jätteestä on kuitenkin saatavilla erityisen vähän tietoa, joten sen tarkempi analysointi ei ollut tämän hankkeen puitteissa mahdollista. Tiedon keräämistä ja toimenpiteiden tarkastelua tällä alueella olisi syytä priorisoida tulevilla hankkeilla.

Mitä jätevirtaan ja tulevien kierrätystavoitteiden saavuttamiseen tulee, tässä tutkimuksessa on oletettu, että kaupallista jätettä kierrätetään yhtä tehokkaasti kuin kotitalousjätettä. Sääntely todennäköisesti kasvattaa enemmän yritysten kuin kotitalouksien kierrätystä, joten tämä arvio lienee maltillinen. Voikin olla tässä tutkimuksessa esitettyä lähestymistapaa kustannustehokkaampaa ja kenties poliittisesti hyväksyttävämpää asettaa suurempi osa yhdyskuntajätetavoitteita koskevista vastuista yritysten ja palveluiden kannettavaksi. Tähän kysymykseen vastaaminen ei kuitenkaan ole tämän tutkimuksen tehtävä, eikä näitä vaihtoehtoja ole saatavilla olevien tietojen puutteellisuudesta johtuen mahdollista mallintaa luotettavasti.

Yrityksille aiheutuvien lisäkustannusten arviointi ei kuulu tämän hankkeen laajuuteen, mutta siihen tulisi paneutua tulevilla tutkimuksilla. Kaupallisen jätteen keräyskustannukset todennäköisesti nousevat kaikissa skenaarioissa, koska niissä edellytetään suurempaa laitteiluastetta. Nämä lisäkustannukset siirtyvät todennäköisesti suoraan yritysten maksettaviksi korkeampien jätteenkeräysmaksujen muodossa, eikä niistä koituisi lisäkustannuksia kunnille tai valtiolle.

Olemme tietoisia siitä, että tämä aiheuttaa merkittävää epäjohtomukaisuutta jätevirran ja kustannusten mallinnusjärjestelmien välillä. Siksi tämä tutkimus keskittyykin pääasiassa kotitalousjätteeseen, vaikka jätevirtamallissa otetaan huomioon myös kaupallinen jäte, jotta analyysillä saataisiin täydellisempi kuva siitä, miten jätevirtojen olisi muututtava kahden mallinnetun kierrätystavoitteen saavuttamiseksi.

Maaseutu, demografia ja asumismuodot – alueellisten ja kunnallisten jätetietojen rajoitetun saatavuuden johdosta mallinnus on tehty koko Suomen keskiarvotietojen pohjalta. Todellisuudessa eri sosiaaliset ja demografiset ryhmät sekä asutus- ja asumismuodot tuottavat kuitenkin erityyppistä jätettä ja kierrättävät eri tavoin. Esimerkiksi kotitaloudet, joilla on suuri piha, tuottavat enemmän biojätettä puutarhajätteen muodossa, ja edelleen runsaasti sanomalehtiä lukevat vanhemmat ihmiset tuottavat enemmän paperijätettä kuin väestö keskimäärin.

Nämä erot voitaisiin ottaa huomioon yksityiskohtaisemmalla mallinnuksella, jossa käytettäisiin myös joidenkin muiden maiden kuntien tietoja. Tällainen malli voisi kertoa, tuleeko tavoitteiden saavuttaminen olemaan tietyille kunnille muita vaikeampaa. Tavoitteiden edistymistä ei kuitenkaan ole mahdollista mitata, ennen kuin koko Suomen alueelta on saatavilla tarkempia tietoja. Siksi kattavamman jätehuollon tietojärjestelmän käyttöönotto olisi tärkeää. Uutta järjestelmää todennäköisesti tarvitaan valitusta politiikkavaihtoehdosta riippumatta, koska sekä yhdyskunta- että pakkausjätteeseen liittyvistä tavoitteista edellytetään tulevaisuudessa tarkempaa raportointia.

Tarkemmat tiedot mahdollistaisivat myös käytännön kysymysten selvittämisen, kuten eri järjestelmien toimivuuden testaamisen eri ympäristöissä. Esimerkiksi oletukset kiinteistökohtaisen keräyksen ja aluekeräyspisteiden suhteellisesta käytöstä eri alueilla perustuvat koko Suomen tasolla määriteltyihin maaseutualueiden rajoihin, jotka eivät ole kovin tarkkoja. Samaten suosiksemme erilliskeräyksen jatkamisesta kerrostaloissa, vaikka omakotitaloille toteutettaisiin vähemmän lajittelua edellyttävä järjestelmä, perustuvat kansallisen tason

asumistietoihin. Yksityiskohtaisemmassa tutkimuksessa näitä olettamuksia voitaisiin tarkentaa.

Jätteen määrän kasvu ja asuntorakentaminen – tässä tutkimuksessa ei mallinnettu jätteen määrän kasvua, koska sen pääasiallinen tavoite oli mallintaa muutosten vaikutusta jätehuollon instituutioihin ja jätteenkeräysjärjestelmiin, ja tämän muuttujan lisääminen malliin olisi vaikeuttanut tulosten esittämistä. On uskottavaa, että Suomessa syntyvän jätteen määrä jatkaa kasvuaan esimerkiksi väestön- ja talouskasvun myötä, jolloin laskennallisten kustannusten erot lähtötasoon todennäköisesti kasvavat ajan myötä. Tulevissa tutkimuksissa voitaisiin huomioida tämä kasvu mallinnettujen muutosten todennäköisten kustannusten tarkemman määrittelyn mahdollistamiseksi, mikä puolestaan tukisi budjetointia ja vaikutusten arviointia.

Mallinnusinfrastrukturi – kustannusmallissa on käytetty muualla Euroopassa käytössä olevien, edistyneiden lajittelulaitteiden käyttökustannuksiin perustuvaa tonnihintaa ("vastaanottomaksu") kuivien kierrätysmateriaalien lajittelulle. Hinta kattaa sekä sijoitukset lajitteluinfrastruktureihin että jatkuvat käyttökustannukset. Se perustuu kuitenkin ylätasoon oletuksiin, eikä järjestelmän käytännön toteutusta ole arvioitu. Emme esimerkiksi ottaneet mallissa huomioon lajittelulaitosten lukumäärää tai sijaintia, joilla on ilmeisiä vaikutuksia logistiikkaan ja suuremman tai pienemmän laitospäärän tuomiin mittakaavaetuihin.

Lisäksi on syytä todeta, että lajittelun tonnikustannukset voivat tulevaisuudessa kasvaa kehittyvien kierrätysmateriaalimarkkinoiden laatuvaatimusten kasvun myötä. Myös manuaalisen ja mekaanisen työn suhde vaikuttaa lajittelulaitosten kustannuksiin, hävikkiin ja tuotannon laatuun. Nämä ovat monimutkaisia teknisiä kysymyksiä, joita ei ollut mahdollista käsitellä tämän tutkimuksen puitteissa.

Jos materiaali kerätään lajittelemattomana, sen keräyksen, lajittelun ja myynnin on tapahduttava läpinäkyvästi ja kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla. Se voi edellyttää valvonnan lisäämistä materiaalijakeiden optimaalisen kierrätysasteen osoittamiseksi tuottajavastuujärjestöille. Lajitteluinfrastruktuurin rakentamisesta ja valvonnasta vastaavien osapuolten yhteistoiminnasta mahdollisesti aiheutuvia lisäkustannuksia ei ole huomioitu.

Tässä hankkeessa ei myöskään ole kehitetty optimaalista infrastruktuuria vaihtoehdolle, jossa jättejakeet kerättäisiin yhä erikseen, mutta samalla ajoneuvolla. Olemassa olevaa jätehuoltoinfrastruktuuria, kuten varastoja ja siirtopaikkoja voi olla tavoitteiden saavuttamiseksi tarpeen siirtää, jakaa tai laajentaa. Mallimme sisältää ylätasoin hinta-arvion kaikkien vaihtoehtojen infrastruktuurille (esim. jätteiden varastointi ja kuljetus), mutta yksityiskohtia ei ole mallinnettu.

Biokaasumarkkinat – biojätteiden käsittelykustannusten voidaan odottaa laskevan nykyisestä, eurooppalaisittain suhteellisen korkeasta tasosta, kun biokaasumarkkinat kypsyvät, mädätteen käyttö yleistyy ja biojätteen lajittelu kehittyy. Biokaasumarkkinoiden kehityksen voidaan siis odottaa tuottavan jonkin verran kustannussäästöjä koko järjestelmän tasolla, ja sen mahdollisia keinoja olisikin syytä tutkia tarkemmin.

2.2.3. Tulosten mallintaminen

Mallinnus perustui alhaalta ylös -lähestymistapaan:

- Lähtökohtana oli tavoitteet täyttävä jätevirtamalli

- Sen perusteella laadittiin operatiivinen malli, jossa jätteet kerätään tavoitteet täyttävällä tavalla
- Oletimme, että tavoitteiden saavuttaminen on mahdollista molemmilla institutionaalisilla malleilla

Mallinnuksen tulokset on esitetty tässä samassa järjestyksessä: ensin esitetään jätevirran mallinnuksen tulokset, sitten eri politiikkavaihtoehtojen ja keräysvaihtoehtojen kustannusmallinnuksen tulokset sekä lopuksi ympäristömallinnuksen, työllisyysmallinnuksen ja useiden herkkyyksianalyysojen tulokset.

Jätevirran mallinnuksen tulokset

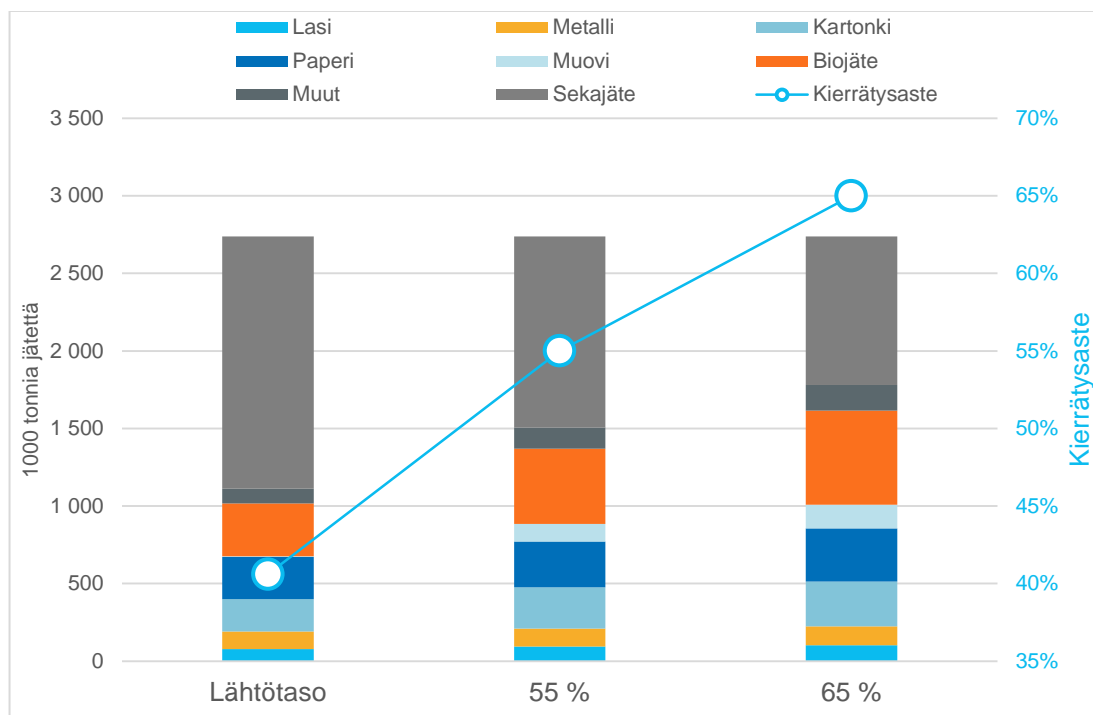
Kunkin materiaalin osuus kokonaiskierrätysasteesta on esitetty kuvassa 5. Valtaosa 55 prosentin tavoitteen saavuttamisen edellyttämästä kasvusta muodostuu:

- Erilliskerätyn materiaalin polttoon päättäneiden määrien pienentämisestä
- Korvaamalla suurin osa nykyisistä, tehottomista aluekeräyspisteistä tehokkaammalla kiinteistökohtaisella keräyksellä
- Jäteasemien tehokkuuden parantamisesta

Kierrätysasteen nostaminen 65 prosenttiin edellyttää lisäksi kolmea lisätoimenpidettä, eli:

- Kotitalouksien kiinteistökohtaisen keräysjärjestelmän maantieteellinen laajentaminen ja tehokkuuden kehittäminen
- Jäteasemien tehokkuuden parantaminen
- Yrityksiä koskevien lajitteluvaatimusten tiukentaminen ja valvonta

Molemmissa skenaarioissa on otettu huomioon, että harvimmassa asuttu maaseutu on jätehuollon ja kiinteistökohtaisen keräyksen kannalta haastavinta aluetta. Siksi näillä alueilla sijaitsevia kotitalouksia ei ole sisällytetty yllä kuvattujen muutosten piiriin, vaan ne voivat jatkaa entisen, valtaosin aluekeräyspisteisiin perustuvan järjestelmän käyttöä. Tämä poikkeus koskee pienempää määrää kotitalouksia 65 prosentin tavoitteeseen pyrittäessä, koska korkeamman tavoitteen saavuttaminen edellyttää suurempaa kierrätysvolyymiä.



Kuva 5. Materiaalien osuudet lähtötilanteessa ja tulevissa skenaarioissa

Kuva 5 sisältää kotitalouksien kiinteistökohtaisesta keräyksestä, aluekeräyspisteistä, jäteasemilta, keräyskampanjoista, pullopanttijärjestelmästä sekä kaupallisen jätteen kiinteistökohtaisesta keräyksestä kerätyt jätteet.

Kuten yllä on todettu, mallissa oletetaan, että kotitalousjätteelle ja kaupalliselle jätteelle saavutetaan suunnilleen sama kierrätysaste. Suomessa olisi todennäköisesti mahdollista vaatia yksityiseltä sektorilta korkeampaa kierrätysastetta, kuin tässä tutkimuksessa on mallinnettu edes 65 prosentin kierrätysasteelle. Muissa valtioissa on melko helposti onnistuttu kasvattamaan kansallista kierrätysastetta tiukentamalla yrityksiä koskevia vaatimuksia. Tehostamismahdollisuuksien selvittämiseksi Suomen tulisi jatkossa kerätä tietoa kaupallisten jätehuoltojärjestelmien nykyisestä toiminnasta.

Panttijärjestelmän puitteissa kerätyn jätemäärän oletetaan pysyvän muuttumattomana. Tällä keräysmenetelmällä on saavutettu korkea kierrätysaste, ja oletamme tilanteen jatkuvan samanlaisena.

Jäteasemien oletetaan saavuttavan kokonaistavoitteita korkeamman kierrätysasteen, ja niille toimitettavan jätteen määrän odotetaan pysyvän samalla tasolla. Jäteasemat kierrättävät (tai valmistelevat uudelleenkäyttöön) tällä hetkellä noin 60 % vastaanottamastaan yhdyskuntajätteestä. Tämä luku on verraten alhainen Euroopan tehokkaimpiin jäteasemiin verrattuna, vaikka niillä on samankaltainen rooli jätehuoltojärjestelmässä vaikeiden jätevirtojen, kuten kookkaan jätteen ja vaarallisen jätteen vastaanottoaikoina. Tutkimuksessa on oletettu lajittelukäytäntöjen kehittymisen nostavan jäteasemien kierrätysasteen 55 prosentin skenaariossa 66 prosenttiin ja 65 prosentin skenaariossa 75 prosenttiin. Tarkoituksenmukaisella politiikalla ja toteutuksella jäteasemien tehokkuutta voitaisiin kuitenkin parantaa vieläkin enemmän.

Lopuksi, ”muiden” materiaalien kierrätyksen oletetaan kasvavan varsin merkittävästi, osittain keräyskampanjoiden avulla, joilla kerätään usein vähempituottoisia jätevirtoja, kuten SERiä ja tekstiilejä. Keräyskampanjoiden tuloksia ei kuitenkaan ole mallinnettu, koska Suomen

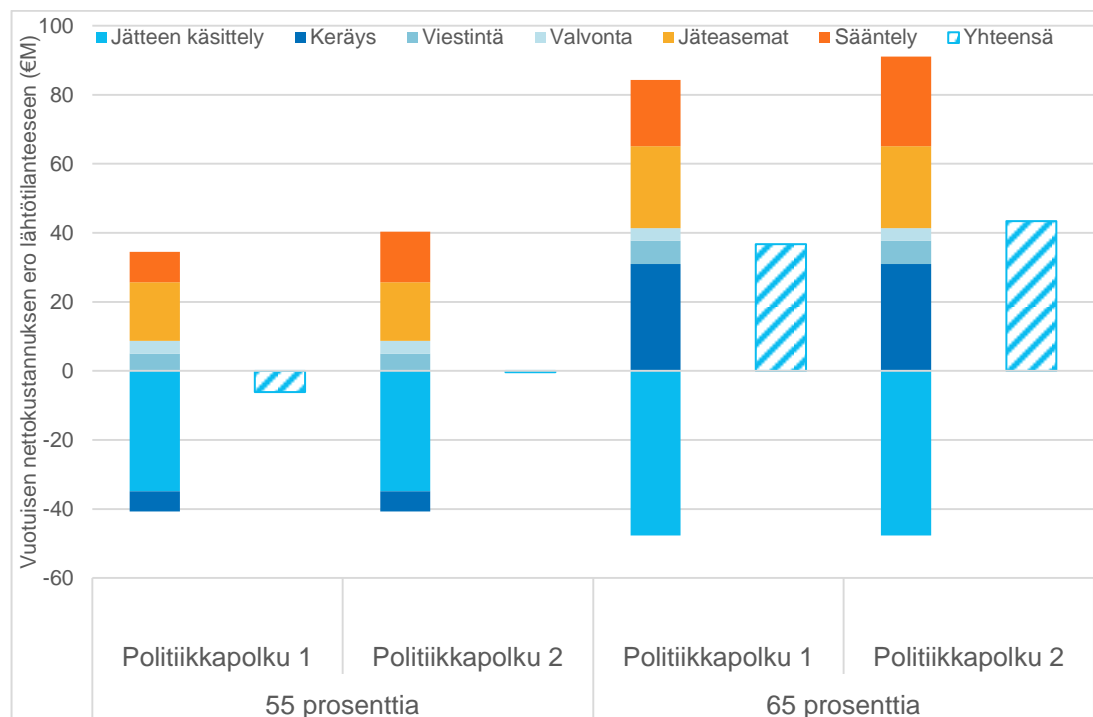
jätetiedot eivät ole tällä hetkellä riittävän tarkkoja tämän kanavan kautta kerättyjen materiaalien ja niiden määrien selvittämiseksi.

Kustannusten mallintamisen tulokset

Kustannusten mallintamisen painopiste oli tulevien tavoitteiden saavuttamisen aiheuttamien marginaalikustannusten esittämisessä. Laskelmissa on otettu huomioon valittu politiikkavaihtoehto sekä jätteenkeräyksen, käsittelyn, käsittelyinfrastruktuurin sekä muiden henkilöstökulujen laskennalliset kustannukset.

Kuvassa 6 on esitetty tiivistelmä kustannusmallinnuksen tuloksista. Mallinnus osoittaa, että 55 prosentin kierrätysasteen saavuttaminen ei välttämättä aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia nykyiseen järjestelmään verrattuna. Materiaalin käsittelyssä ja loppusijoituksessa saavutettavat säästöt kattavat suurimman osan keräyksen laajentamisen, infrastruktuurin parantamisen ja lisähenkilöstön palkkaamisen kustannuksista.

Materiaalin käsittely ei kuitenkaan tuota riittäviä lisäsäästöjä 65 prosentin tavoitteen saavuttamisen edellyttämien jätehuoltojärjestelmän parannusten, kuten keräyksen laajentamisen rahoittamiseksi, ja tämän skenaarion vuotuiset nettokustannukset olisivat noin 40 miljoonaa euroa korkeammat kuin vuonna 2015. Näiden lisäkustannusten maksajat riippuvat toteutettavan politiikan yksityiskohdista.

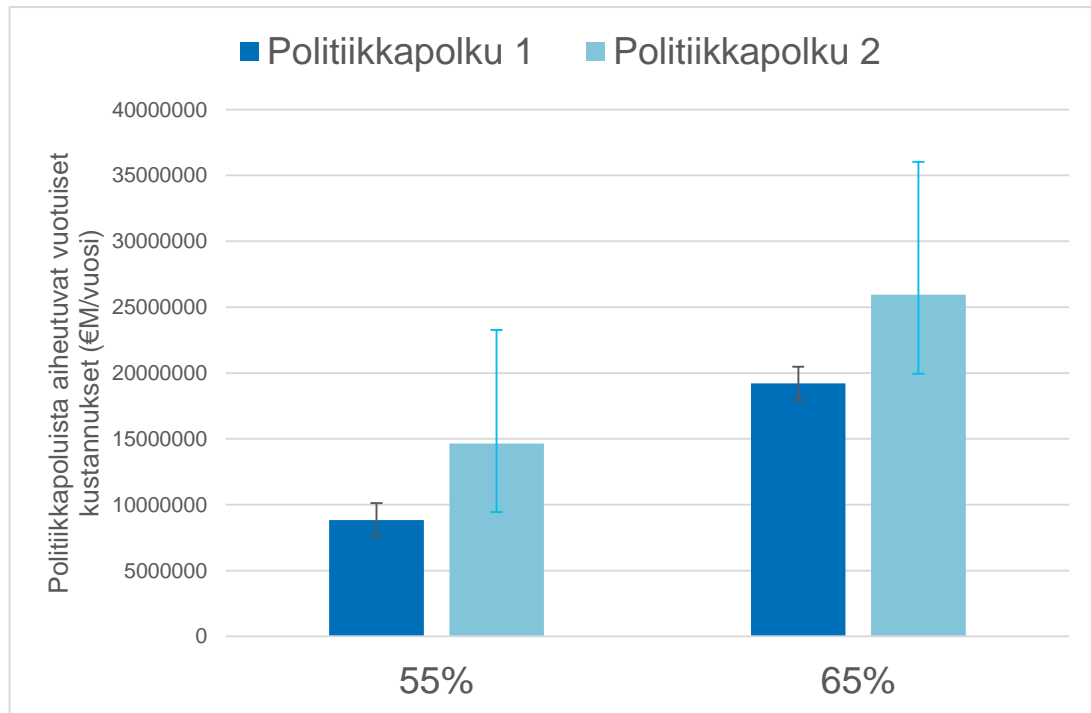


Kuva 6. Yhteenveto kustannuksista

Politiikkavaihtoehtojen mallintamisen tulokset

Kuvassa 7 on esitetty politiikkavaihtoehtojen kustannusmallinnuksen tulokset. Mallissa politiikkavaihtoehto 2 on vaihtoehtoa 1 kalliimpi sekä politiikan toteuttamisen kertakustannuksiltaan että jatkuvilta toimintakustannuksiltaan, mutta mallinnus on tehty ylätasolla ja erot ovat suhteellisen pieniä.

Kuvassa 7 esitetyt politiikkavaihtoehtojen kustannukset on laskettu alhaalta ylös -menetelmällä, jossa jokaiselle politiikan osa-alueelle on annettu matala, keskitasoinen ja korkea kustannusarvio, jotka esitetään kuvassa vaihteluvälinä. Vain keskitason arviot laskettiin kuvassa 6 yllä esitettyyn kokonaiskustannusmalliin. Kustannusten mahdollinen vaihtelu on huomattavasti suurempaa politiikkavaihtoehdossa 2, pääasiassa kansallisen rahoitusorganisaation perustamisen kustannuksiin ja laajuuteen liittyvistä epävarmuustekijöistä johtuen. Organisaation tarkoitus olisi tuottaa Suomen jätehuollolle räätälöityä tutkimusta ja tukea sekä auttaa jätehuollon sidosryhmiä saavuttamaan parhaat taloudelliset ja ympäristönsuojelliset tulokset. Kustannukset on arvioitu vastaavien eurooppalaisten organisaatioiden toimintakustannusten perusteella.



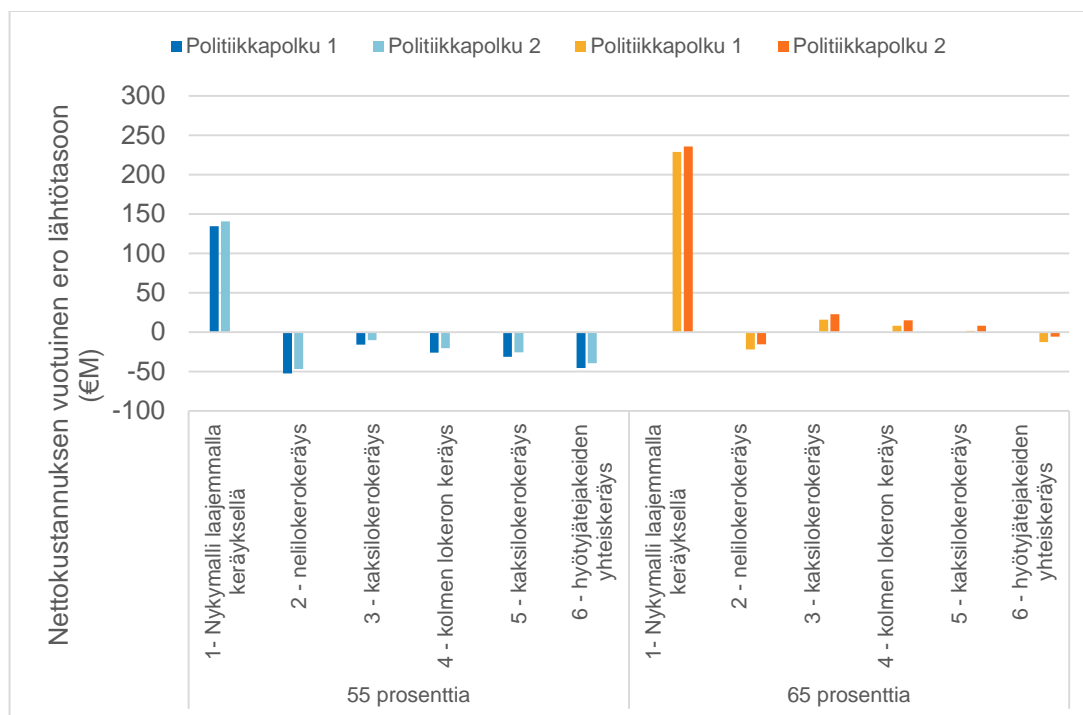
Kuva 7. Politiikkapolkujen kustannukset

Politiikkavaihtoehtojen toteutuskustannukset ovat melko vähäisiä järjestelmän kokonaiskustannuksiin verrattuna.

Jätteenkeräyksen mallintamisen tulokset

Kuvassa 8 on esitetty jätteenkeräyksen kustannusmallinnusten tulokset. Malli sisältää eri keräysjärjestelmien toimintakustannukset (ajoneuvot ja henkilöstö) ja lajittelukustannukset sekä materiaaleista saatavat tulot. Tulokset osoittavat, että nykyisen keräysjärjestelmän laajentaminen koskemaan useampia kotitalouksia vaihtoehdon 1 (erilliskeräys) mukaisesti, jossa jokainen materiaali kerätään eri säiliöön ja eri ajoneuvolla, ei ole kustannustehokkain ratkaisu.

Tämä keräysmenetelmä toimii hyvin kerrostaloissa, joissa suuret jätesäiliöt palvelevat suurta asuntomäärää, mutta rivi- ja omakotitaloissa yhden jäteastian tyhjentämiseen jokaisesta asunnosta erikseen vie aikaa, mikä tekee erilliskeräyksestä tehotonta. Lisäksi harvaan asutulla maaseudulla pitkät välimatkat vähentävät keräykseen käytettävissä olevaa aikaa, jolloin ajoneuvot eivät välttämättä tule täyteen ja keräyskapasiteettia voi jäädä hyödyntämättä. Useiden materiaalien kerääminen samalla ajoneuvolla, joko eri säiliöihin tai sekaisin, vähentää molempia ongelmia.



Kuva 8. Jätteenkeräyksen mallintamisen tulokset

Kuuden jätteenkeräysvaihtoehdon keskimääräiset kustannukset vietiin kokonaiskustannusmalliin (kuva 6) ja vaikka tämä menetelmä yksinkertaistaa vaihteluväliltään laajaa tietoa, mahdollisti se kuitenkin järjestelmän kokonaiskustannusten arvioinnin.

Keräysvaihtoehtojen vertailua voidaan kuitenkin tarkastella myös erillisenä analyysinä. Keräysvaihtoehtojen vaikutukset olivat samansuuntaisia molemmissa politiikkavaihtoehtoissa ja jätevirtaskenaarioissa.

Muut mallinnukset

Tässä luvussa esitetään tulokset lisämallinnuksista, joissa laskettiin tulevien kierrätys- ja jätteenkeräysvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia, työllisyysvaikutuksia, jätevirran mallinnuksen herkkyyksiä ja kustannusmallinnuksen herkkyyksiä.

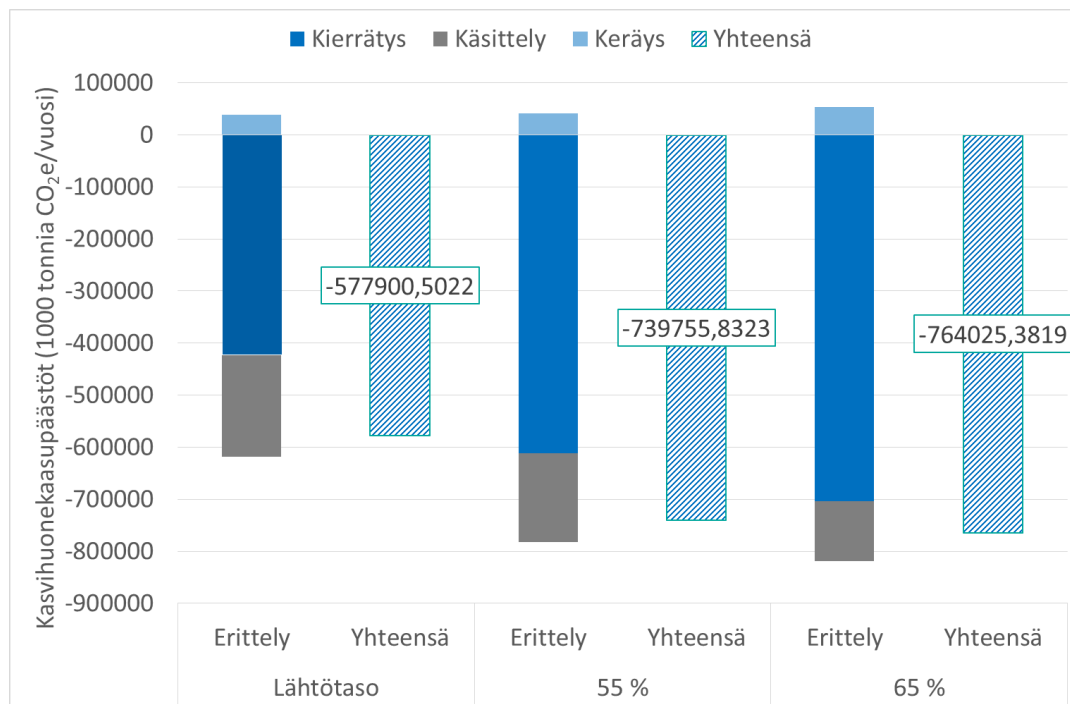
Ympäristömallinnuksen tulokset ja herkkyys

Ympäristömallinnus laski kasvihuonekaasupäästöt (kuva 9), jotka aiheutuvat kaikkien jätevirtojen keräyksestä ja käsittelystä, kierrätysjäte, biojäte ja jäännösjäte mukaan lukien. Tulosten mukaan nykyinen jätehuoltojärjestelmä vähentää kasvihuonekaasujen nettopäästöjä. Se johtuu pääosin kierrätyksestä (joka vähentää neitseellisten materiaalien käyttöä) ja sekajätteen polttamisesta (joka tuottaa sähköä ja lämpöenergiaa keskimääräistä suomalaista energiantuotantoa pienemmillä kasvihuonekaasupäästöillä).

Tulosten mukaan 55 prosentin kierrätystavoitteen saavuttaminen vähentäisi Suomen jätehuollon kasvihuonekaasupäästöjä entisestään, pääasiassa muovin paremman kierrätyksen ansiosta. Kierrätysasteen nostaminen 65 prosenttiin vähentäisi kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vieläkin enemmän.

Kiinteistökohtaisen keräysjärjestelmän laajentaminen lisäisi jätteenkeräysajoneuvojen polttoaineenkulutusta molemmissa skenaarioissa, mutta materiaalin hyödyntämisen lisääntymi-

sen ja sekajätteen loppusijoituksen vähenemisen tuottamat ilmastohyödyt olisivat huomattavasti suurempia.



Kuva 9. Ympäristövaikutusten yhteenveto

Kuvassa 9 esitetyt tulokset perustuvat oletukseen, että biojätteen käsittely tuottaa erilaisia ympäristöhyötyjä lähtötilanteessa ja tulevissa politiikkavaihtoehdoissa. Määdteen hyödyt eivät toteudu täysimääräisinä biokaasumarkkinoiden riittämättömästä kypsyydestä johtuen. Suomessa määdte käytetään lannoitteena, koska sitä ei muuten lasketa kierrätysmateriaaliksi, mutta ei ole tiedossa, missä määrin näiden tuotteiden käyttö on todellisuudessa korvannut synteettisiä lannoitteita. Siten vaikuttaisi, että biojätteiden käsittelyn ympäristöhyödyt eivät tällä hetkellä toteudu täysin. Biojätemarkkinoiden odotetaan kehittyvän biojätteen keräyksen laajentumisen myötä. Prosessi voi kuitenkin tarvita tuekseen kattavampia laatustandardeja ja määdteen maatalouskäytön hyötyjen selvittämistä esimerkiksi pilottiprojektien, tapaustutkimusten, tietoisuuden lisäämisen sekä huolenaiheiden ja ennakkoluulojen suoran käsittelyn avulla. Myös määdteen edelleen käsittelyä on lisättävä.

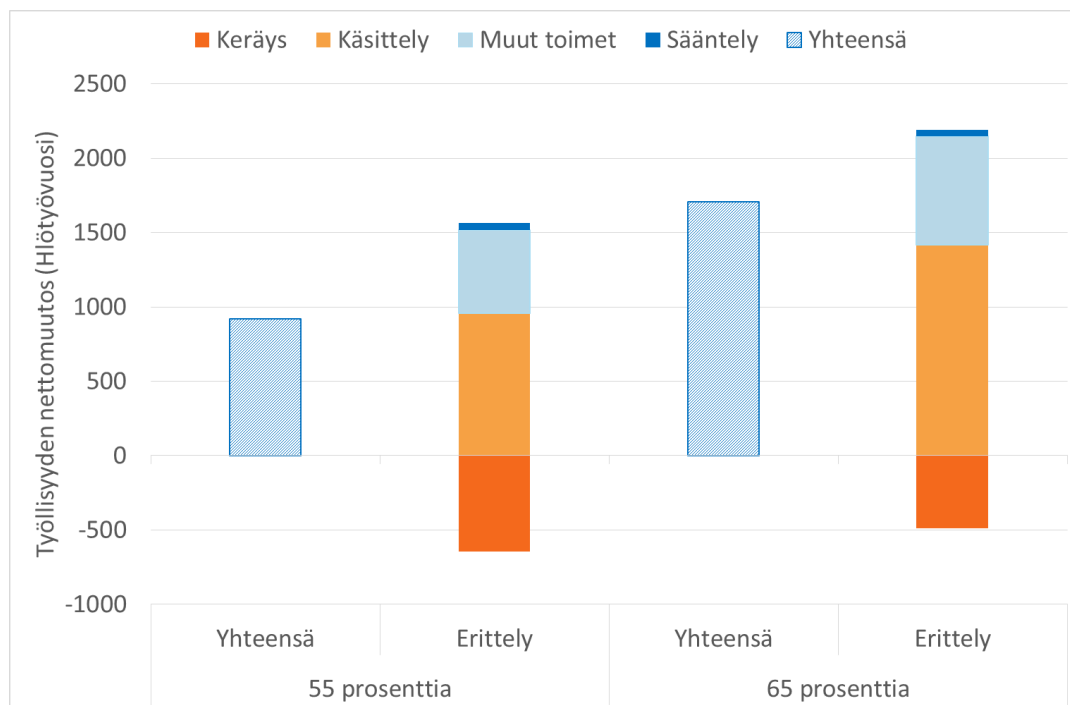
Ympäristövaikutusten herkkyyssanalyysissä oletettiin lähtötason markkinoiden olevan nykyistä kehittyneempiä. Herkkyyssanalyysi paransi lähtötilanteen ympäristöystävällisyyttä 25 ktCO₂e vuodessa, mikä pienentää eroa tulevaisuuden politiikkavaihtoehtoihin.

Työllisyyden mallintamisen tulokset

Kuvassa 10 esitetään työllisyyden mallintamisen tulokset. Kumpikin vaihtoehto johtaisi työllisyyden nettokasvuun, jonka määrä olisi 55 prosentin tavoitteen toteutuessa 933 henkilötyövuotta (FTE) ja 65 prosentin tavoitteen toteutuessa 1 716 henkilötyövuotta.

Keräysjärjestelmän yhtenäistymisestä johtuen jätteenkeräyshenkilöstön määrä laskee molemmissa skenaarioissa, mutta jätteenkäsittelyn ja politiikkapoluissa esitettyjen sopimusvelvoitteiden tuottama työllisyyden kasvu on huomattavasti tätä suurempaa.

Todellisuudessa syntyvien työpaikkojen määrä on todennäköisesti edellä mainittuja lukuja suurempi, koska laskelmissa käytettiin henkilötyövuosia, joissa ei huomioida vuosilomia tai osa-aikaisuuksia. Siksi 65 prosentin tavoitteen saavuttaminen voisi vähentää Suomen työttömyyttä ainakin 0,7 %.⁴



Kuva 10. Työllisyyden muutokset tulevilla skenaarioissa

Jätevirtamallinnuksen herkkyydet

Jätevirtamallinnuksessa oletettiin, että samat materiaalit kierrätetään valitusta keräysjärjestelmästä riippumatta. Toisin sanoen oletimme, että järjestelmät, joissa useampi jae kerätään sekaisin ja lajitellaan alueellisissa lajittelulaitoksissa tuottavat saman kierrätysasteen kuin järjestelmät, joissa jätteet lajitellaan ennen keräystä.

Muualla Euroopassa käytössä olevien järjestelmien tietojen perusteella vaikuttaisi siltä, että mitä useampia materiaali- ja keräysjärjestelmiä on, sitä enemmän ei-toivottua ja kierrätyskelvotonta materiaalia keräykseen päätyy. Lajittelulaitoksen on poistettava epäpuhtaudet ja väärät materiaalit jätteen seasta ja toimitettava se poltettavaksi. Lajitteluprosessin epätäydellisyydestä johtuen epäpuhtauksien mukana hävitetään aina jonkin verran kohdemateriaalia ja laitoksen käsittelemään materiaaliin jää jonkin verran epäpuhtauksia, mikä heikentää kierrätysmateriaalin laatua.

Nämä ominaisuudet mallinnettiin jätevirran herkkyyksinä sillä oletuksella, että osa materiaalista jää kierrättämättä lajitteluprosessin luonteesta johtuen. Muissa Euroopan maissa tyyppilisten lukujen mallintaminen antaisi vaikutukseksi jopa 1,4 prosenttiyksikköä 55 prosentin skenaariossa (vähentäen mallinnetun kierrätysasteen 53,6 prosenttiin) ja 1,9 prosenttiyksikköä 65 prosentin skenaariossa.

⁴ Tällä hetkellä työttömänä olevasta 227 000 ihmisestä. Tilastokeskus (2018) Joulukuun työttömyysaste 8,4 prosenttia https://www.stat.fi/til/tyti/2017/12/tyti_2017_12_2018-01-25_tie_001_fi.html

Kustannusmallinnuksen herkkyydet

Kehittyneet biokaasumarkkinat - Kuten yllä todettiin, Suomen verraten kehittymättömät biokaasumarkkinat rajoittavat biojätteen käsittelyn ympäristöhyötyjä lähtötilanteessa, mutta tilanteen toivotaan parantuvan tulevaisuudessa. Tämän pitäisi myös laskea biojätteen käsittelyn porttimaksuja. Määdteen täysimääräinen hyödyntäminen lannoitteena ja varmempien käyttökohteiden löytäminen biokaasuprosessin kompostituotteelle voivat myös laskea kerätyn biojätteen vastaanottomaksua. Toisaalta jos orgaanisten lannoitevalmisteiden tuotekehittely ei edisty, ei markkinoille ole odotettavissa lisäyksiä ja tuotteille parempaa hintaa.

Jos biojätteen käsittelyn vastaanottomaksu laskisi esimerkiksi nykyisestä 92 eurosta tonnia kohti Euroopan kehittyneempiä biokaasumarkkinoita vastaavaan 50 euroon tonnia kohti, tämä tuottaisi mallinnetuilla jätemäärillä Suomelle 9,4 miljoonan säästön lähtötilanteessa, 15,5 miljoonan euron säästön 55 prosentin skenaariossa ja 17,7 miljoonan euron säästön 65 prosentin skenaariossa. Ympäristöhyötyjen lisäksi voitaisiin siis saavuttaa merkittäviä säästöjä. Suomen pitäisikin investoida biokaasu- ja lannoitevalmistemarkkinoiden kehittämiseen.

Kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus - Yksi varhaisvaroituskertomuksessa mainituista pirstoutuneisuuden aiheuttajista on kunnan mahdollisuus valita järjestelmäkseen kiinteistönhaltijan järjestämä jätteenkuljetus. Tässä järjestelmässä kiinteistön haltijat voivat valita jätekeräyksen tarjoajansa markkinoilla kilpailevista toimijoista. Suomen väestöstä 28 % asuu tämän järjestelmän piirissä. Lisäksi pienellä osalla kunnista on käytössä molemmat järjestelmät.

Jos kaikki kunnat siirtyisivät yhden palveluntarjoajan malliin, se tuottaisi arviolta 11–16 miljoonan euron säästöt vuodessa. Näitä säästöjä ei ole huomioitu missään yllä mainituissa tuloksissa. Jos ne kuitenkin otettaisiin huomioon, laskisivat ne 55 prosentin vaihtoehdon kustannukset Suomen nykyisen järjestelmän kustannuksia pienemmiksi ja vähentäisivät 65 prosentin vaihtoehdon marginaalikustannuksia lähes 50 %.

Näissä arvioissa on hyödynnetty Eunomian Irlannin tasavallalle tekemää tutkimusta vapaiden markkinoiden tehottomuudesta (Eunomia 2018). Tutkimuksessa tarkasteltiin tietoja kaikkialta maailmasta. Vertailun tulos oli, että kunnat, jotka kilpailuttavat markkinansa ja valitsevat yhden toimijan saavuttavat useimmiten merkittäviä säästöjä verrattuna kuntiin, joiden markkinoilla toimii useita kilpailevia toimijoita. Suomessa on kuitenkin kyse vain jätteen kuljetusten kilpailuttamisesta, ei käsittelystä.

2.2.4. Tulosten esittely ja yhteenveto

Tässä raportissa esitelty tutkimus pyrki lähestymään rakentavasti erityisesti kotitalousjätteen keräyksen ja -käsittelyn uudistamisen institutionaalisia ja operatiivisia haasteita. Tuloksista nousi esille joitakin keskeisiä teemoja:

- Analyysi keskittyi pääosin sellaisten jätteenkeräysvaihtoehtojen mallintamiseen, joilla voitaisiin saavuttaa uudistetun jätepuitedirektiivin mukaiset yhdyskuntajätteen 55 ja 65 prosentin kierrätysasteen tavoitteet. Tutkimuksessa tultiin seuraaviin tuloksiin:
 - Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen huomattavaa laajentamista lähioissa, pienissä kaupungeissa, kylissä ja maaseudulla.

- Kiinteistökohtaisen keräyksen laajentuessa nykyisin vallitseva järjestelmä, jossa jokaiselle materiaalivirralla on oma säiliönsä, jonka tyhjentää erillinen ajoneuvo, vaikuttaa kaikkein kalleimmalta saavuttaa tavoitteet.
- Tämä johtuu siitä, että vaikka nykyjärjestelmä on optimoitu hyvin materiaalivirtojen sisällä, siinä hukataan seuraavat merkittävät optimointimahdollisuudet:
 - Työpäivän pituus on merkittävin keräyskapasiteettia rajoittava tekijä, koska työpäivän päättyessä ajoneuvon on lopetettava työt ja palattava varikolle. Jos ovelta ovelle -keräystä laajennetaan maaseudulle, joidenkin materiaaliyönteiden keräysajoneuvojen on palattava varikolle alitetyttyinä.
 - Kullakin keräyspisteellä vietetyn ajan merkitys kasvaa, kun rivi- ja omakotitaloista kerätään pienempiä määriä materiaalia kerrallaan. Siksi prosessia voitaisiin optimoida keräämällä useita materiaalityyppejä jokaisella pysähdyksellä.
- Monilokeroajoneuvot vaikuttaisivatkin hyvältä vaihtoehdolta kiinteistökohtaiseen jätteenkeräykseen monissa Suomen osissa, ja erilaisten ajoneuvotyyppien käytön kokonaiskustannukset näyttäisivät jäävän huomattavasti erillisten säiliöiden ja ajoneuvojen kokonaiskustannuksia pienemmiksi. Näiden vaihtoehtojen tarkempi vertailu vaatisi yksityiskohtaisempaa tutkimusta, jossa esimerkiksi mallinnettisiin tarkasti edustava joukko Suomen kunnista. Johtopäätös, jonka mukaan monilokeroajoneuvot olisivat monissa olosuhteissa tehokkain ratkaisu, vaikuttaa kuitenkin kestävältä.
- Mallinnus havainnollisti myös useita etuja ja haittoja, joita joidenkin materiaalien yhteiskeräys ja jälkeen päin tapahtuva laitosmainen lajittelu tuottaisi:
 - Menetelmä tuottaisi säästöjä keräyskustannuksissa, koska ajoneuvo voi kerätä useita materiaaleja jokaisella pysähdyksellä ilman vaaraa yksittäisen keräyssäiliön täyttymisestä.
 - Lajittelemattoman jätteen keräyksestä aiheutuvien lajittelukustannusten osuus kokonaiskustannuksista kuitenkin kasvaisi, ja tämä kasvu voisi jopa ylittää keräyksessä saavutetut säästöt.
 - Samalla kierrätysmateriaalin laadun merkitys kasvaa jatkuvasti sekä hyvien markkinoiden löytämisen että tiukempien mittausvaatimusten täyttämisen kannalta, joten kohdemateriaalin hävikki lajittelulaitoksella vaikuttaisi olevan merkittävä rajoittava tekijä erityisesti 65 prosentin tavoitteen saavuttamiselle.
 - Siksi suuren mittakaavan siirtyä lajittelemattoman jätteen keräämiseen olisi Suomelle huomattava muutos. Suomalaiset ovat jo tottuneet lajittelemaan materiaaleja, ja vaikka lajittelemattoman jätteen kerääminen voisikin helpottaa palveluiden käyttöä, liittyy siihen merkittäviä riskejä kustannusten kasvusta ja siitä, että tuleva kehitys ajaisi järjestelmää uudelleen kohti jätteiden lajittelua.

- Mallinnuksen lopputulos on, että sekä 55 että 65 prosentin tavoitteet on mahdollista saavuttaa suhteellisen pienillä lisäinvestoinneilla, kun asiaa lähestytään järjestelmän kokonaiskustannusten näkökulmasta. Tehokkuuden kasvaessa keräystoiminnan optimoinnista ja loppusijoituskustannusten välttämisestä syntyvät säästöt sekä materiaalien myynnistä saatavat tulot kattavat suuren osan niistä kustannuksista, joita useampien materiaalityyppien kerääminen huomattavasti useammista kotitalouksista aiheuttaa. Tulos voi vaikuttaa järjenvastaiselta, mutta se osoittaa, että 65 prosentin kierrätysasteen saavuttamiseen suunnitellun järjestelmän taloudellinen logiikka eroaa huomattavasti 40–50 prosentin kierrätysastetta silmällä pitäen suunnitellun järjestelmän logiikasta.
- Tämän osatutkimuksen tulokset tarvitsevat osin lisäselvityksiä ja -toimia, jotta niiden pohjalta voitaisiin lähteä tekemään muutoksia käytäntöön. Tämän ylätasoin analyysin lisäksi tarvittaisiin esimerkiksi:
 - Edustavan kuntajoukon tarkempaa mallinnusta tarkkojen, kaikkien muuttujien huomioon ottavien operatiivisten tietojen avulla
 - Eri keräys- ja ajoneuvojärjestelmien pilotointia
 - Näiden tulevien tutkimusten tulosten levittämistä ammattijärjestöjen, julkaisujen, konferenssien ja koulutuksen avulla
 - Teknisen avun antamista alan toimijoille parhaiden käytäntöjen edistämiseksi
- Jätteenkeräystä koskeva analyysi kiinnitti lisäksi huomion useisiin infrastruktuuritason ongelmiin, jotka vaatisivat käsittelyä korkealla tasolla:
 - Siirtokuormausasemien ja jäteasemien lukumäärällä on suuri vaikutus ajoaikoihin. Tämä korostuu entisestään kiinteistökohtaisen keräyksen laajentuessa ja leviessä kaupunkialueiden ja suurten taajamien ulkopuolelle. Infrastruktuurin optimoinnilla voitaisiin saavuttaa huomattavia hyötyjä, mutta se vaatisi myös muita institutionaalisia muutoksia. Useimmat kunnat tekevät jo aktiivisesti yhteistyötä jätehuollon alueella, mutta nykyiset kumppanuudet perustuvat lähinnä historiallisiin tekijöihin eivätkä ole välttämättä logistisesti optimaalisia. Infrastruktuurin optimointi ei ehkä onnistu nykyisillä yhteistyömalleilla. Asiaa olisi helppo tutkia edellä mainitun yksityiskohtaisemman keräysmallinnuksen yhteydessä. Poliittikkavaihtoehtojen 1 tai 2 mukaisen, integroidun järjestelmän käyttöönotto voisi saada tuottajat ja tuottajavastuujärjestöt edistämään infrastruktuurin optimointia, kun tuottajat pyrkivät parantamaan järjestelmän kustannustehokkuutta.
 - Lajittelulaitokset ovat toinen infrastruktuurin kehittämisen osa-alue, jota tuottajat tai tuottajavastuujärjestöt voisivat kehittää suoraan. Suomen tämänhetkisten lajittelulaitosten kapasiteetti on erittäin rajallinen ja, kuten tästä analyysistä ilmenee, lajittelulaitosten ja jätteenkeräyksen yhteensovittaminen on keskeisen tärkeää. Tämä aukko kapasiteetissa antaa valtiolle ja yksityiselle sektorille mahdollisuuden laatia poliittiset ja operatiiviset puitteet siten, että ne välttävät huonosti yhteensopivien keräysjärjestelmien, infrastruktuurin ja markkinoiden sudenkuopat, joihin muut jäsenvaltiot ovat langedenneet.

- Sama koskee vähemmässä määrin myös biokaasun ja muun biojätteen käsittelyinfrastruktuurin kehittämistä. Asianmukainen tasapaino määrän ja kuivan mädätyksen sekä reaktori- ja aumakompostoinnin välillä löytyy kerätyn materiaalin koostumuksen perusteella, ja kysyntä voi vaikuttaa myös kerättävään materiaaliin. Eräs keskeinen kysymys on, kerätäänkö ruoka- ja puutarhajäte sekaisin vai erikseen. Biojätteen käsittelyllä saavutettavat ympäristöhyödyt riippuvat myös infrastruktuurin yksityiskohdista ja tuotteiden loppukäytöstä.
- Tähän liittyen markkinoiden kehityksellä on todennäköisesti keskeinen merkitys kaikkien materiaalivirtojen kohdalla. Suomella on pienenä ja maantieteellisesti melko eristyneenä taloutena tiettyjä haasteita kiertotalouden kehittämisessä. Sillä on kuitenkin myös monia etuja, kuten korkea teknologian ja valmistuksen taso, erinomaiset meriyhteydet ja vahva poliittinen tahto. Materiaalien loppukäyttöön liittyvien kustannusten ja tulojen taloudellinen merkitys kasvaa, kun erilliskerätyn jätteen määrä lisääntyy ja kierrätysaste nousee reilusti yli 50 prosentin. Materiaaleista on hyvin mahdollista saada korkeampiakin tuottoja, kuin tässä tutkimuksessa on oletettu, ja biojätteen vastaanottomaksuja voidaan varmasti laskea biokaasumarkkinoiden kehittyessä ja erityisesti mädätteen lannoituskäytön lisääntyessä. Suurempi altistuminen globaaleille markkinavoimille aiheuttaa kuitenkin myös suurempia riskejä, joten valtion ja yksityisen sektorin tulisi panostaa kiertotalousstrategiatyössä nykyistä enemmän markkinoiden kehittämiseen.
- Molemmat politiikkavaihtoehtoissa 1 ja 2 esitetyistä malleista vaatisivat merkittäviä uudistuksia, joiden suunnittelu ja toteutus olisi haastavaa. Jätteenkeräyksen ja käsittelyn kustannusten tutkimus kuitenkin tukee käsitystä, että nykyistä integroidumpi järjestelmä voisi toteuttaa Suomen EU-velvoitteet ja kiertotaloustavoitteet pienemmillä kustannuksilla ja merkittävästi nykymallia suuremmilla ympäristö- ja taloudellisilla hyödyillä.
- Politiikkavaihtoehto 1 on siinä mielessä perinteisempi, että se vastaa useiden kierrätyksessä onnistuneiden jäsenvaltioiden lähestymistapaa, mutta sen toteutus vaatisi nykykehityksen vastaisesti suuremman vastuun antamista kunnille. Politiikkavaihtoehto 2 olisi varmasti monimutkaisempi ja mullistavampi, eikä sen toteutus olisi välttämättä poliittisesti vaihtoehtoa 1 helpompaa. Mallinnuksen herättämien kysymysten ratkaiseminen, päällimmäisenä keskeisin tutkimuksen ulkopuolelle jätetty tekijä eli politiikkavaihtoehtojen mahdollisuudet EU:n asettamien tavoitteiden saavuttamiseen, vaatii huomattavasti lisätyötä. Vaikuttaa kuitenkin selvältä, että Suomen pakkauksia koskeva laajennettu tuottajavastuujärjestelmä vaatii merkittäviä uudistuksia sekä tulevien kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi että jättepuitedirektiivin ja pakkausjätedirektiivin laajennettua tuottajavastuujärjestelmää koskevien, entistä tiukempien vaatimusten noudattamiseksi. Siten nykyisen mallin jatkaminen ei ole mahdollinen vaihtoehto, vaan Suomessa tarvitaan tässä tutkimuksessa esitettyjen politiikkavaihtoehtojen kaltaisia tai muita merkittäviä uudistuksia.
- Analyysistä nousi esiin myös eräitä muita huomionarvoisia seikkoja:
 - Voidaan perustellusti todeta, että nykyistä kattavamman jätehuollon tietojärjestelmän käyttöönotto olisi Suomelle ensiarvoisen tärkeää. Korkealaatuisen, yksityiskohtaisen ja helposti saatavilla olevan jätetiedon puute rajoitti tutkimuksen tekemistä ja tulee jatkossa rajoittamaan hallituksen kykyä tehdä oikeita strategisia ja poliittisia päätöksiä sekä kuntien ja yksityisen sekto-

rin mahdollisuuksia sijoittaa järkevästi infrastruktuuriin ja palveluihin. Jätteen jäljitettävyyden ja laadun merkitys tulee vain kasvamaan, ja Suomen hallituksen, kuntien ja tuottajien on tehtävä suurempia investointeja järjestelmiin ja dataan. Tämä tulisi suunnitella ja toteuttaa pitkäjänteisesti ja keskeisesti.

- o Analyysin mukaan kaikkien kuntien siirtyminen yhden palveluntarjoajan malliin malliin jätteen kiinteistöittäisessä kuljetuksessa tuottaisi arviolta 11–16 miljoonan euron säästöt vuodessa. Nämä säästöt laskisivat 55 prosentin vaihtoehdon kustannukset nykyisen järjestelmän kustannuksia pienemmiksi ja vähentäisivät 65 prosentin vaihtoehdon marginaalikustannuksia lähes 50 %.

Kaiken kaikkiaan tässä ylätasoon mallinnukseen perustavassa tutkimuksessa esitetty analyysi puoltaa Suomen kierrätysasteen kasvattamista sekä taloudellisin perustein että ympäristönsuojelun ja vaatimustenmukaisuuden näkökulmista.

2.3. Biojätteen kierrätyksen lisäämisen ympäristövaikutukset

2.3.1. Tavoitteet ja toteutus

Jätteiden erilliskeräyksen laajentamisen on useissa elinkaaripohjaisissa tarkasteluissa havaittu lisäävän keräyksen ja kuljetuksen aiheuttamia kustannuksia ja ympäristövaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin erilaiset ja erisuuruiset eri alueilla mm. asumistiheyden takia. Suomessa vallalla olevassa ja hyväksi havaitussa syntypaikkalajitteluun perustuvassa jätehuoltojärjestelmässä yhdyskuntajätteen kierrätysasteen merkittävä nosto edellyttää yhtenä toimenpiteenä erilliskeräyksen laajentamista tiheään asutuista taajamista myös muille alueille. Tämän tarkastelun tavoitteena oli tuottaa tietoa siitä miten biojätteen erilliskeräyksen lisääminen kierrätysasteen nostamiseksi voidaan toteuttaa Suomessa mahdollisimman taloudellisesti ja ympäristöystävällisesti ja mitkä ovat merkittävimmät tekijät, jotka vaikuttavat ympäristövaikutuksiin ja kustannuksiin. Työ on raportoitu kokonaisuudessaan erillisjulkaisussa.

Luvun 2.3 kuvissa ei esitetä päästöjen ja kustannusten numeerisia arvoja, koska selvitysten tilaajat eivät ole hyväksyneet niiden julkaisemista.

Suomessa aiemmin tehtyt biojätehuollon elinkaariarvioinnit

Selvityksessä tarkasteltiin sekä Suomessa että muualla Euroopassa aiemmin tehtyjä biojätehuollon elinkaariarviointien ympäristövaikutus- ja kustannustuloksia sekä analysoitiin tuloksiin vaikuttavia tekijöitä. Tarkasteluun otettiin julkisesti saatavilla olevia suomalaisia selvityksiä ja tutkimuksia (Taulukko 11), LCA Consulting Oy:n tekemiä (Taulukko 12) elinkaariselvityksiä sekä tieteellisissä sarjoissa julkaistuja muualla Euroopassa tehtyjä selvityksiä (Taulukko 13). Näiden pohjalta nostettiin esiin merkittävimpiä biojätteen kierrätysketjun ympäristökuormitukseen ja kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä sekä mahdollisuuksia niiden pienentämiseen. Tiettyjen tekijöiden osalta tarkastelua syvennettiin lisämallinnuksen ja –laskennan avulla.

Eri tarkoituksiin ja kysymyksenasetteluihin tehtyjen elinkaariarviointien vertailua rajoittavat monet tekijät, kuten erot tavoitteiden määrittelyssä, järjestelmän rajauksissa, ajallisessa kattavuudessa sekä datan ja muun tiedon laadussa ja kattavuudessa. Menetelmällisten tekijöiden lisäksi myös alueelliset tekijät voivat merkittävästikin poiketa eri selvityksissä.

Nämä tekijät aiheuttavat eroja elinkaariarviointien tuloksiin ja vertailtavuuteen, mutta aiempia elinkaariarviointeja voidaan kuitenkin hyödyntää tässä selvityksessä ottaen huomioon nämä rajoitukset.

Taulukko 11. Suomessa tehtyjä biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn elinkaariarviointeja.

Tekijä	Vuosi	Selvityksen nimi	Selvityksen sisältö
Myllymaa et al., Suomen ympäristökeskus (SYKE)	2008	Jätteiden kierrätyksen ja polton ympäristövaikutukset ja kustannukset – jätehuollon vaihtoehtojen tarkastelu alueellisesta näkökulmasta	Selvityksessä on arvioitu polttokelpoisten jätelajien hyödyntämisen vaihtoehtoja, niiden ympäristö- ja kustannusvaikutuksia sekä näitä määrittäviä tekijöitä. Selvityksessä tarkasteltiin biojätteen lisäksi myös muita jätelajeja. Biojätteen osalta tarkasteltiin biojätteen kompostointia ja mädätystä ja vertailtiin niistä saatuja tuloksia toisiinsa.
Veera Virtavuori, diplomityö YTV:lle (nyk. HSY)	2009	Biojätteen käsittelyvaihtoehdot pääkaupunkiseudulla – Kasvihuonekaasupäästöjen vertailu	Selvityksessä on arvioitu biojätteen käsittelyvaihtoehtojen ja erilaisten erilliskeräyksen laajuuksien vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin Helsingin seudun ympäristöpalvelut- kuntayhtymän (HSY) toimialueella. Käsittelyvaihtoehdot olivat mädätys, kompostointi ja energiahyödyntäminen sekajätteen mukana.
Veera Sevander, Finnish Consulting Group (FCG) Oy	2010	Biojätteen erilliskeräyksen elinkaariarvio	Selvityksessä on arvioitu biojätteen erilliskeräysvaihtoehtojen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Länsi-Uudenmaan alueella. Vertailtiin vaihtoehtoisia käsittelytapoja biojätteelle (mädätys kolmessa vaihtoehtoisessa kohteessa tai poltto sekajätteen mukana) sekä erilaisia erilliskeräysjärjestelmän laajuuksia.
Henna Knuutila, Opinnäytetyö Turun seudun jätehuollolle (nykyisin osa Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:tä)	2012	Turun seudun biojätehuollon elinkaariselvitys – kasvihuonekaasupäästöjen vertailu	Selvityksessä on arvioitu Turun Seudun Jätehuollon toiminta-alueella syntyviä biojättemääriä sekä erilliskeräysjärjestelmän kattavuuden ja asumistiheyden vaikutusta biojätteen keräyksen ja kuljetuksen kasvihuonekaasupäästöihin. Lisäksi biokaasulle arvioitiin kahden hyödyntämisvaihtoehdon ilmastolämpenemisvaikutusta: hyödyntäminen liikennepolttoaineena ja energiantuotannossa.
Sundström et al., Finnish Consulting Group (FCG) Oy ja Suomen ympäristökeskus (SYKE)	2014	Elinkaarimallin kehittäminen HSY:n jätehuollolle	Selvityksessä on arvioitu HSY:lle laaditun elinkaarimallin avulla biojätteen keräyksen ja käsittelyn ympäristövaikutuksia eri erilliskeräysvelvoitteilla. Lisäksi arvioitiin biokaasun hyötykäyttövaihtoehtoja. Ympäristövaikutuksia arvioitiin kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi happamoitumisen, hiukkasmaikutusten, alailmakehän otsonin muodostumisen ja rehevöitymisen näkökulmasta.
Lotta Toivonen, HSY	2014	Biojätteen kimparkeräyksen ympäristövaikutukset (osana EcoChange Oy:n Biojätteen kimppa- ja aluekeräyksen mahdollisuudet -hanketta)	Arvioitiin biojätteen kimparkeräyksen vaikutuksia biojätteen kertymään sekä keräyksen ja kuljetusten kasvihuonekaasupäästöihin HSY:n toiminta-alueella. Biojätteen käsittelyn ympäristövaikutuksia ei laskettu.

Taulukko 12. LCA Consulting Oy:n tekemiä biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn elinkaariarviointeja.

Tekijä	Vuosi	Selvityksen nimi	Selvityksen sisältö
LCA Consulting Oy	2015	Biojätteenkäsittelyn elinkaari-mallin (GaBi 6.0) päivitys ja prosessivaihtoehtojen vertailu päivitettyä mallia käyttäen	Selvityksessä on päivitetty HSY:lle aiemmin laadittua biojätteiden käsittelyn GaBi-elinkaari-mallia ja päivitettyllä mallilla laskettiin Ämmässuolla tapahtuvan biojätteiden käsittelyn ympäristövaikutuksia ilmastolämpenemisen, happamoitumisen, hiukkasvaikutusten, alailmakehän otsonin muodostumisen ja rehevöitymisen näkökulmista.
LCA Consulting Oy	2016	Erilliskeräyksen optimointi (Lounais-Suomen Jätehuollon alueella)	Selvityksessä on arvioitu eri jätelajien (ml. biojätteen) erilliskeräyksen vaihtoehtojen velvoite-rajajen ilmastolämpenemisvaikutuksia Turun, Raision ja Maskun alueella.
LCA Consulting Oy	2016	Erilliskeräyksen optimointi (Pirkanmaan Jätehuollon alueella) – Ilmastolämpenemisvaikutukset	Selvityksessä on arvioitu eri jätelajien (ml. biojätteen) erilliskeräyksen velvoite-rajajen vaikutusta ilmastolämpenemiseen Tampereen, Mänttä-Vilppulan ja Ikaalisten alueella.
LCA Consulting Oy	2017	Erilliskeräyksen optimointi (Pirkanmaan Jätehuollon alueella) - Kustannustarkastelu	Selvityksessä on arvioitu eri jätelajien (ml. biojätteen) erilliskeräyksen velvoite-rajajen vaikutusta jätehuolto-yhtiölle kohdistuviin kustannuksiin Tampereen ja Mänttä-Vilppulan alueella.
LCA Consulting Oy	2017	Erilliskeräyksen optimointi (Jätekukon alueella) – Ilmastolämpenemisvaikutukset ja kustannukset	Selvityksessä on arvioitu eri jätelajien (ml. biojätteen) erilliskeräyksen velvoite-rajajen vaikutusta ilmastolämpenemiseen, kustannuksiin ja jätekertymiin Kaavin, Kuopion, Lieksan, Pieksämäen ja Suonenjoen alueella.
LCA Consulting Oy	2017	Yhdyskuntajätteen keräyksen ja käsittelyn elinkaariarviointi Pohjois-Suomen alueella	Selvityksessä on arvioitu asumisesta syntyvän yhdyskuntajätteen keräyksen, käsittelyn ja hyötykäytön ilmastolämpenemisvaikutusta sekä jätekertymiä ja hyötykäyttö-asteita Pohjois-Suomen alueella. Asumisesta syntyvän biojätteen osalta selvitetään yhdeksälle eri esimerkkikunnalle kasvihuonekaasupäästöjä ja kierrätysasteita erilaisilla erilliskeräyksen laajuuksilla.
LCA Consulting Oy	2018	Biojätteen kiinteistökeräys ja käsittely pääkaupunkiseudulla – ympäristövaikutus- ja kustannustarkastelu	Selvityksessä on arvioitu biojätteen erilliskeräyksen velvoite-rajajien sekä vaihtoehtojen keräysmenetelmien vaikutuksia biojättekertymiin, ilmastolämpenemiseen, rehevöitymiseen, happamoitumiseen, ravinteiden kierrätykseen ja kustannuksiin pääkaupunkiseudulla. Tarkastellut keräysskenaariot vaihtoehdossa, jossa erilliskeräys laajennettaisiin kaikille kiinteistöille, olivat: <ol style="list-style-type: none"> 1) monilokerokeräys pienikiinteistöiltä 2) biojäteastian max. tyhjennysvälin pidentäminen kahteen viikkoon 3) vapaaehtoinen kimpakeräysmahdollisuus pienikiinteistöille 4) monilokerokeräys yhdistettynä kahden viikon tyhjennysväliin

Taulukko 13. Muualla Euroopassa tehtyjä biojätehuollon elinkaariarviointeja.

Tekijät(t)	Vuosi:	Aihe/otsikko	Mitä selvityksessä on tutkittu
Evangelisti et al.	2013	Life cycle assessment of energy from waste via anaerobic digestion: A UK case study	Tutkimuksessa on arvioitu ja vertailtu kolmen vaihtoehdon biojätteen käsittelytavan (kaatopaikkasijoitus, jätteenpolto energian talteenotolla, anaerobinen mädäytys biokaasun CHP –hyödyntämisellä) ympäristövaikutuksia Lontoon alueella.
Di Maria, Francesco & Micale, Caterina	2014	Life cycle analysis of incineration compared to anaerobic digestion followed by composting for managing organic waste: the influence of system components for an Italian district	Tutkimuksessa on arvioitu ja vertailtu biojätteen polton ja anaerobisen mädätyksen ympäristövaikutuksia Italian 24 000 asukkaan kaupungissa. Ympäristövaikutuksia arvioitiin kahdeksassa eri ympäristövaikutusluokassa, kahdella vaihtoehtoisella skenaariolla biojätteen lajittelu-tehokkuudelle.
Jensen, Morten Bang; Scheautz, Charlotte & Møller, Jacob	2016	Environmental assessment of biowaste management in the Danish-German border region	Tutkimuksessa on arvioitu ja mallinnettu biojätteen käsittelyketjut Tanskan ja Saksan rajan läheisyydessä olevan ja yhteistyötä tekevän viiden jätehuolto-yhtiön alueelta.
Thomsen et al.	2016	Comparative life cycle assessment of biowaste to resource management systems – A Danish case study	Tutkimuksessa on arvioitu, miten biojätteiden käsittelyn aiheuttamat ympäristövaikutukset muuttuvat, kun Tanskan nykyisestä polttoon perustuvasta käsittelystä siirrytään kohti biologista käsittelyä (mädäytystä), eli biojätteistä tuotettaisiin biokaasua ja ravinteita.
Bassi et al.	2017	Environmental performance of household waste management in Europe – an example of 7 countries	Tutkimuksessa on arvioitu ja mallinnettu yhdyskuntajätteen jätehuoltojärjestelmiä seitsemässä eri Euroopan maassa: Saksassa, Tanskassa, Ranskassa, Iso-Britanniassa, Italiassa, Puolassa ja Kreikassa. Tutkimuksessa tarkasteltiin, miten paljon kansallinen konteksti vaikuttaa jätehuoltojärjestelmän ympäristövaikutuksiin.

2.3.2. Aiempien biojätehuollon elinkaariarviointien vertailun tuloksia

Biojätehuollon ympäristövaikutuksiin vaikuttavia tekijöitä

Biojätteen keräyksen ja käsittelyn elinkaaren aikana ympäristövaikutuksia syntyy suorina päästöinä keräyksestä, kuljetuksesta, mädätyksestä, kompostoinnista ja poltosta sekä epäsuorina päästöinä polttoaineiden, prosesseissa tarvittavan energian ja kemikaalien valmistuksessa. Jätehuoltojärjestelmälle syntyy päästöhyvityksiä, kun biojätteestä tuotetuilla lopputuotteilla voidaan korvata esimerkiksi teollisten lannoitteiden, turpeen tai fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja välttää näiden tuotannosta aiheutuvia päästöjä.

Suomalaisten elinkaariarviointien tulosten mukaan suurin yksittäinen kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttava tekijä on päästöhyvitys joka muodostuu, kun biojätteestä tuotetulla energialla oletetaan korvattavan kokonaan tai osittain fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa (mm. Sundström et al. 2014).

Tarkasteltujen selvitysten perusteella tiheään asutuilla alueilla biojätteen keräyksen ja kuljetuksen kasvihuonekaasupäästöt ovat tyypillisesti samaa suuruusluokkaa kuin biojätteen ja lopputuotteiden käsittelystä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Mädätyksen kokonaispäästöihin vaikuttaa prosessista karkaava metaani, joka vaihtelee, ollen yleensä noin 1–2 % tuotetun metaanin määrästä. Harvaan asutuilla alueilla keräyksen ja kuljetuksen osuus suhteessa kokonaiskasvihuonekaasupäästöihin on suurempi. Esimerkiksi Mänttä-Vilppulalle tehdyssä elinkaariselvityksessä biojätteen keräyksen ilmastomuutosvaikutus (kerättäessä biojätettä kaikilta vähintään 5 huoneiston kiinteistöiltä) oli lähes 2,5-kertaa suurempi kuin biojätteen käsittelyn ilmastomuutosvaikutukset. Vastaavasti Tampereella biojätteen keräyksen aiheuttama ilmastomuutosvaikutus oli noin 64 % biojätteen ja biokaasun käsittelyn ilmastomuutosvaikutuksista. (LCA Consulting Oy 2016b). Keräyksen laajuutta määrittää usein kiinteistökeräyksen velvoiterajojen avulla. Velvoiteraja tarkoittaa kiinteistön huoneistojen lukumäärään sidottua raja-arvoa, joka määrittää minkä kokoisilla kiinteistöillä tietyn jätelajin kiinteistökohtainen erilliskeräys on pakollista. Biojätteen erilliskeräyksen velvoiterajaa kiristettäessä, eli keräystä laajennettaessa, ovat keräyksen päästöt lähes aina kasvaneet enemmän kuin käsittelystä aiheutuvat päästöt. Keräyksen osuus kokonaispäästöistä on kasvanut voimakkaammin harvaan asutuilla kuin tiheästi asutuilla alueilla. (LCA Consulting Oy 2016a; LCA Consulting Oy 2016b; LCA Consulting Oy 2017a; LCA Consulting Oy 2017b; LCA Consulting Oy 2017c.)

Myös mädätysjäätännöksen hyödyntämistapa vaikuttaa kokonaiskasvihuonekaasupäästöihin ja päästöhyvityksiin. Multatuotteena turvetta korvaten mädäte ja komposti ovat saaneet huomattavasti suuremmat päästöhyvitykset, kuin jos tuote olisi käytetty lannoitteena ja korvannut teollisia lannoitteita. (Virtavuori 2009; Sevander 2010; Knuutila 2012.)

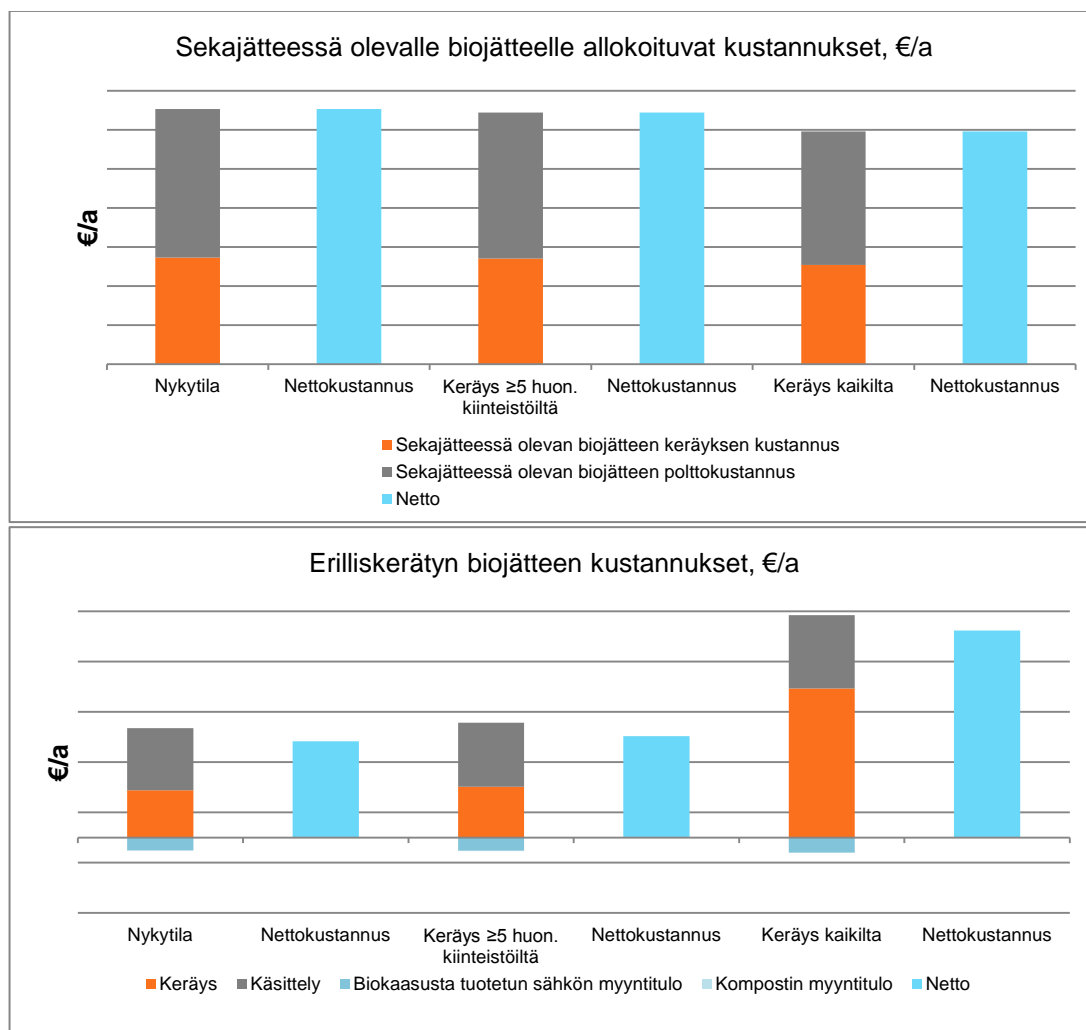
Biojätteen erilliskeräyksen aiheuttamia happamoitumis-, rehevöitymis- ja hiukkasvaikutuksia sekä alailmakehän otsonin muodostumista on tarkasteltu Suomessa vain pääkaupunkiseudulla (Sundström et al. 2014; LCA Consulting Oy 2018). Sundström et al. (2014) mukaan myös happamoitumisvaikutuksiin, hiukkasvaikutuksiin ja alailmakehän otsonin muodostumiseen vaikutti merkittävimmin korvattava energiantuotanto (kivihiilipohjainen). Ainoastaan rehevöitymisessä suurimman kontribuution kokonaistuloksiin aiheutti korvattavan energiantuotannon sijaan biojätteestä valmistettavalla maanparannusaineella korvattava turpeenotto ja lannoitevalmistus. Kaikkien muiden kuin alailmakehän otsonin muodostumisen kannalta päästöhyvitykset olivat suuremmat kuin keräyksen ja käsittelyn ympäristökuormitus (Sundström et al. 2014). Saman suuntaisia tuloksia HSY:n biojätteen käsittelyn ilmastomuutos-, happamoitumis-, rehevöitymisvaikutuksista sekä vaikutuksista ravinteiden kiertoon saatiin

LCA Consulting Oy:n (2018) selvityksessä. Suurin tuloksiin vaikuttava tekijä oli biojätteen energiahyötykäytöllä saavutetut päästöhyvitykset (kun lämpö korvasi keskimääräistä kaukolämmön tuotantoa). Biojätteen biologisesta käsittelystä aiheutuneet happamoittavat päästöt olivat kuitenkin suurempia kuin hyödyntämisellä mahdollisesti vältettävät päästöt. Suurin selittävä tekijä oli kompostoinnista vapautuva ammoniakkipäästö. Vastaavasti myös poltosta aiheutui enemmän happamoittavia päästöjä kuin energiahyödyntämisellä voitaisiin välttää. Merkittävä selittävä tekijä tulosten eroille oli tuoreemmassa selvityksessä käytetty vähäpäästöisempi korvattava energia (LCA Consulting Oy:n 2018, Sundström et al. 2014).

Biojätehuollon kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä

Biojätteen kierrätyskustannuksia syntyy erilaisista käsittelyn vaatimista investoinneista sekä muuttuvista, esimerkiksi jäteastiatyhjennyksiin ja kerättyyn jätemäärään kytkeytyvistä kustannustekijöistä. Muuttuvia kustannuksia syntyy biojätteen elinkaaren aikana keräyksestä ja biojätteen käsittelystä. Tuloja voidaan saada biokaasun myynnistä, biokaasulla tuotetun energian tai biokaasusta jalostetun polttoaineen myynnistä sekä mahdollisesti mädätteen tai kompostin myynnistä sellaisenaan tai lopputuotteeksi jalostettuna.

Biojätteen käsittelyketjun kustannuksia on tarkasteltu harvoissa tutkimuksissa. Myllymaan et al. (2008) selvityksessä tarkasteltiin biojätteen hyödyntämisketjun yhteiskunnallisia kustannuksia ja niiden jakautumista eri käsittely- ja hyödyntämisvaiheisiin. Osittain vanhentuneista lähtötiedoista huolimatta Myllymaan et al. (2008) tuloksista saadaan suuntaa-antavaa tietoa kustannusten jakautumisesta biojätteen keräyksen ja käsittelyn eri vaiheissa. LCA Consulting Oy:n (2017a) Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella toteuttamassa selvityksessä havaittiin biojätteen keräyksen ja kuljetusten kustannusten olevan yli kaksinkertaiset Tampereella ja yli kuusinkertaiset Mänttä-Vilppulassa käsittelyn kustannuksiin verrattuna biojätehuollon nykytilassa (velvoiterajalla 5). Myllymaan et al. (2008) suhdeluku keräyksen ja käsittelyn kustannuksille oli pienempi. Pääkaupunkiseudulla erilliskeräyksen ja käsittelyn kustannukset olivat nykytilassa lähes yhtä suuret (kuva 11, LCA Consulting Oy 2018), kuten Myllymaan et al. (2008) tutkimuksessa. Erilliskeräystä laajennettaessa keräyksen suhteellinen osuus kokonaiskustannuksista kasvaa (LCA Consulting Oy 2018).



Kuva 11. Pääkaupunkiseudun erilliskerätyn biojätteen kustannukset (yllä) ja sekajätteen seassa olevalle biojätteelle allokoituvat kustannukset (alla) vaihtoehtoisilla velvoiterajoilla (LCA Consulting Oy 2018). Nykytilan velvoiteraja on ≥ 10 . Kustannukset on esitetty kunnalliselle jätehuolto-yhtiölle allokoituvina kustannuksina. Nettokustannus kertoo, kuinka paljon kustannuksia tulee kokonaisuudessaan kompensoida esimerkiksi asukkailta perittävinä jätemaksuina.

Jätteenkeräyksen kustannukset riippuvat paljon keräysalueella tehtävien astiatyhjennysten määrästä. Kun erilliskeräystä laajennetaan, jäteautojen ajot lisääntyvät, jäteastiatyhjennysten määrä kasvaa ja keräyksen kustannukset lisääntyvät. Samalla biojättekertymä kasvaa ja lisää käsittelyn kustannuksia. Toisaalta myyntitulot lopputuotteista voivat lisääntyä. Lisäksi laajempi keräys vähentää biojätteen määrää sekajätteen joukossa, jolloin sekajätteestä maksettava jätevoimalan porttimaksu pienenee.

Vaihtoehtoiset käsittelytavat biojätteelle

Kotitalouksissa syntyvä biojäte ja laadultaan siihen rinnastettava hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnassa syntyvä biojäte voidaan käsitellä lukuisin eri tavoin. Yleisimpiä käsittelymenetelmiä ovat kompostointi, mädätys biokaasulaitoksessa ja poltto jätevoimalassa. Biojätteen sijoittaminen kaatopaikalle ei ole ollut mahdollista 1.1.2016 alkaen (Vna 331/2013), joten sitä ei tässä tarkasteltu.

Suurin osa yhdyskuntajätteeksi luokiteltavasta biojätteestä ohjautuu tällä hetkellä sekajätteen mukana polttoon. Tällöin biojätteestä tuotetaan energiaa (sähköä, lämpöä ja höyryä), joka voi korvata muunlaista energiaa. Biojätteen erilliskeräystä ja mädätystä on verrattu sekajätteen mukana tapahtuvaan polttoon esim. seuraavissa suomalaisissa selvityksissä: Virtavuori (2009), Sevander (2010), Knuutila (2012), Sundström et al. (2014) sekä LCA Consulting Oy (2016a; 2016b; 2017a; 2017b; 2017c; 2018). Biojätteen poltolla sekajätteen mukana on saavutettu ilmastonmuutosvaikutusten kannalta suuremmat päästöhyödyt kuin erilliskeräyksellä ja mädätyksellä. Virtavuoren (2009), Sevanderin (2010), Knuutilan (2012) ja Sundströmin et al. (2014) selvityksissä on oletettu, että jätevoimalassa biojätteellä tuotettua energialla on korvattu pääosin fossiilisia polttoaineita, usein kivihiiltä. Tällä oletuksella on ollut merkittävä vaikutus tuloksiin. Pariisin ilmastositoumuksen, EU:n ilmastotavoitteiden ja kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden johdosta fossiilisten polttoaineiden osuus energiatuotannossa tulee pienenevän. Siten energiantuotannosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt tuotettua energiayksikköä kohden ovat tulevaisuudessa huomattavasti alhaisemmat kuin tässä tarkasteltujen elinkaariarviointien aikana. Näin ollen energiantuotannosta saatavat hyvitykset pienenevät tulevaisuudessa.

Vaihtoehtoisia energiatuotantorakenteita ja niiden vaikutuksia on tarkasteltu Oulun alueelle (LCA Consulting Oy 2017c). Oulun Energian nykyinen pääosin turpeeseen perustuva kaukolämmöntuotanto (Oulun Energia 2016) korvattiin lämmöntuotannolla, jonka päästökerroin vastasi Suomen keskimääräistä kaukolämmön tuotantoa. Tällöin biojätteen mädätysketju aiheutti vähemmän ilmastonmuutosvaikutuksia kuin biojätteen poltto sekajätteen mukana. Kemin kaupungin osalta jopa biojätteen erilliskeräysvelvoitteen laajentaminen kaikille kiinteistöille ja biojätteen mädätys Oulun biokaasulaitoksella tuotti pienemmät ilmastonmuutosvaikutukset kuin poltto, kun jätevoimalassa ja biokaasulaitoksella tuotetun energian oletettiin korvaavan Suomen keskimääräistä sähkön- ja lämmöntuotantoa (LCA Consulting Oy 2017c.)

Myllymaa et al. (2008) sekä LCA Consulting Oy:n (2017c) perusteella kompostoinnissa syntyy enemmän päästöjä kuin lopputuotteiden hyödyntämisellä pystytään korvaamaan. Sen sijaan mädätyksen lopputuotteiden, biokaasun ja mädätteen, hyödyntämisellä voidaan välttää enemmän päästöjä kuin keräys ja käsittely aiheuttavat. Hyödyntämisen tehokkuudessa on kuitenkin huomattavia tapauskohtaisia eroja. Biokaasulla tuotettava sähkö saadaan usein hyödynnettyä esimerkiksi myymällä se sähköverkkoon tai käyttämällä se omassa toiminnassa. Tuotettua lämpöenergiaa ei aina saada täysin hyödynnettyä, jolloin sille ei myöskään lasketa päästöhyvityksiä. (Sevander 2010; Sundström et al. 2014).

Vaihtoehtoisten keräysvelvoitteiden ympäristövaikutuksia

Kunta-/aluekohtainen velvoiteraja määrittää kuinka paljon kuntakohtaisesti biojätettä kerätään. Täten nykytilanteessa jätehuoltoalueiden jätehuoltomääräyksillä vaikutetaan koko Suomen biojätteen kierrätysasteeseen. Taulukkoon 14 on kirjattu biojätteen erilliskeräyksen velvoiterajat suomalaisten jätehuoltoyhtiöiden alueella. Useilla alueilla biojätteen lajittelovelvoite koskee kaikkia asuinkiinteistöjä. Suurista jätehuoltoyhtiöistä HSY:llä, Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:llä, Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:llä ja Vestia Oy:llä biojätteen erilliskeräysvelvoite koskee vähintään 10 huoneiston kiinteistöjä, eli niissä on korkeampi velvoiteraja kuin valtaosassa muuta Suomea.

Taulukko 14. Kiinteistön huoneistomäärään sidotut biojätteen lajittelu- ja keräysvelvoitteet Suomessa keväällä 2018.

Jätehuoltoyhtiö	Velvoitearaja	Jätehuoltoyhtiö	Velvoitearaja
Botniasosk Oy Ab	ei määritetty	Millespakka Oy	kaikki kiinteistöt
Ekorosk Ab Oy	kaikki kiinteistöt	Mustankorkea Oy	kaikki kiinteistöt
Ekokymppi	kaikki kiinteistöt	Napapiirin Residuum Oy	≥ 5
Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy	kaikki kiinteistöt	Nurmijärven kunta	≥ 5
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä	≥ 10	Perämeren Jätehuolto Oy	≥ 4
Jämsän Jätehuolto liikelaitos	≥ 5	Pirkanmaan Jätehuolto Oy	≥ 5
Jätekukko Oy	≥ 5	Porin Jätehuolto	≥ 5
Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä	≥ 5	Puhas Oy	≥ 3
Kiertokapula Oy	≥ 5	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy	≥ 10
Kiertokaari Oy	≥ 4	Rauman seudun jätehuoltolaitos	kaikki kiinteistöt
Kymenlaakson Jäte Oy	≥ 3	Rosk'n Roll Oy Ab	≥ 5
Lakeuden Etappi Oy	≥ 5	Sammakkokangas Oy	kaikki kiinteistöt
Lapin Jätehuolto kuntayhtymä	ei määritetty	Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy	kaikki kiinteistöt
Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy	≥ 5	Stormossen Ab Oy	≥ 5
Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	≥ 10	Vestia Oy	≥ 10
Metsäsairila Oy	≥ 4	Ylä-Savon Jätehuolto Oy	≥ 5

Huom. Biojätteen osalta "kaikki kiinteistöt" ei välttämättä sisällä biojätteen erilliskeräystä kaikilta kiinteistöiltä, koska kiinteistöt voivat usein vapautua kiinteistökeräyksestä kompostoimalla itse biojätteensä.

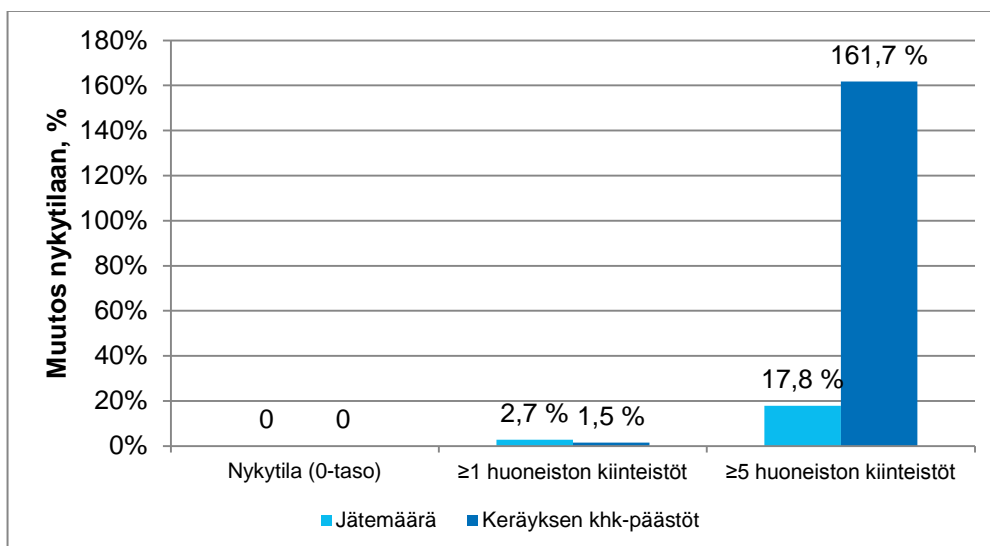
Useissa edellä luvussa 2.3.1 listatuissa elinkaariarvioinneissa on tarkasteltu biojätteen erilliskeräyksen velvoitearajan muuttamisen ympäristövaikutuksia eri alueilla Suomessa. Selvitysten mukaan mahdollisimman väljällä keräysvelvoitteella biojätteen käsittelyn kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistase on ollut parempi kuin tilanteessa, jossa keräysvelvoitetta on kiristetty (Virtavuori 2009; Savander 2010; Knuutila 2012; Sundström et al. 2014; LCA Consulting Oy 2016a-2018). Sundström et al. (2014) havaitsivat, että rehevöitymisen näkökulmasta velvoitearajalla 5 saavutettiin suuremmat hyödyt kuin velvoitearajoilla 10 tai 20 (Sundström et al. 2014).

LCA Consulting Oy (2018) tarkasteli pääkaupunkiseudun biojätteiden keräykselle ja käsittelylle eri velvoitearajoilla ilmastomuutosvaikutusten (kuvat 12 ja 13) ohella happamoitumis- ja rehevöitymisvaikutuksia (kuvat 14 ja 15). Pääkaupunkiseudulla 5-9 huoneiston kiinteistöjen osuus kaikista kiinteistöistä on hyvin pieni, joten erilliskeräyksen laajentaminen vähintään 5 huoneiston kiinteistöille ei juurikaan lisännyt biojätteen saantoa, eikä muuttanut ympäristövaikutuksia merkittävästi nykytilaan verrattuna (kuva 13). Tarkastelussa oletettiin biojätteen lajittelutehokkuuden pysyvän koko ajan samana. Kun keräys laajennettiin kaikille asuin-kiinteistöille, kasvihuonekaasupäästöt kasvoivat huomattavasti enemmän kuin biojätteen hyödyntämisen mahdolliset päästöhyvitykset (kuva 12). Keräyksestä aiheutuvat päästöt kasvavat merkittävästi suhteessa kerätyn biojätteen määrään, mikäli keräystä laajennetaan koskemaan myös omakotitaloja (LCA Consulting Oy 2016–2017). Harvaan asutuissa, pientalovaltaisissa kunnissa, kuten Pudasjärvellä ja Mänttä-Vilppulassa, keräyksen päästöt kasva-

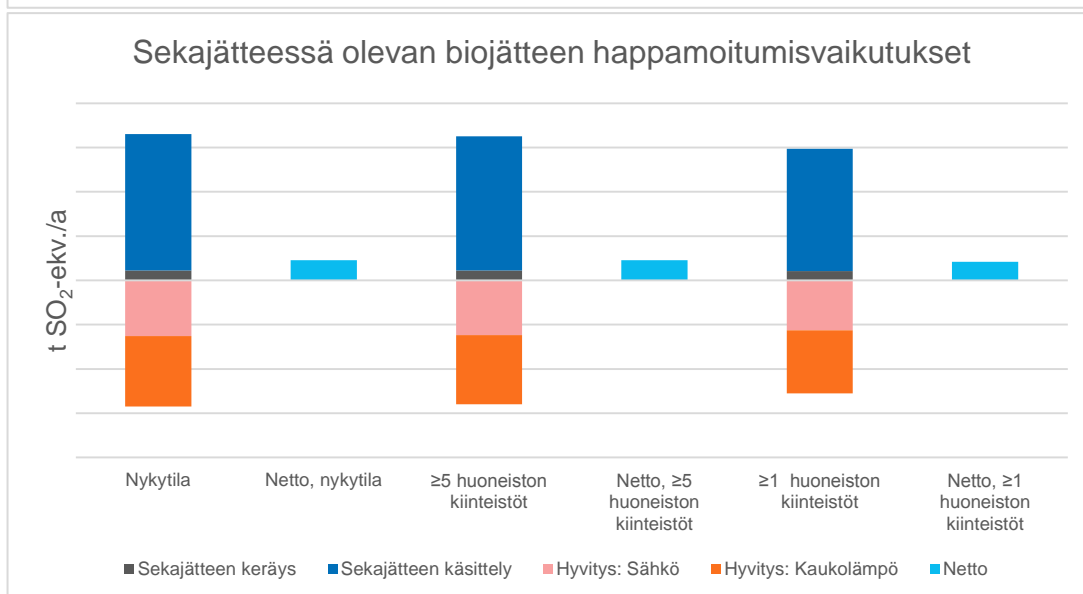
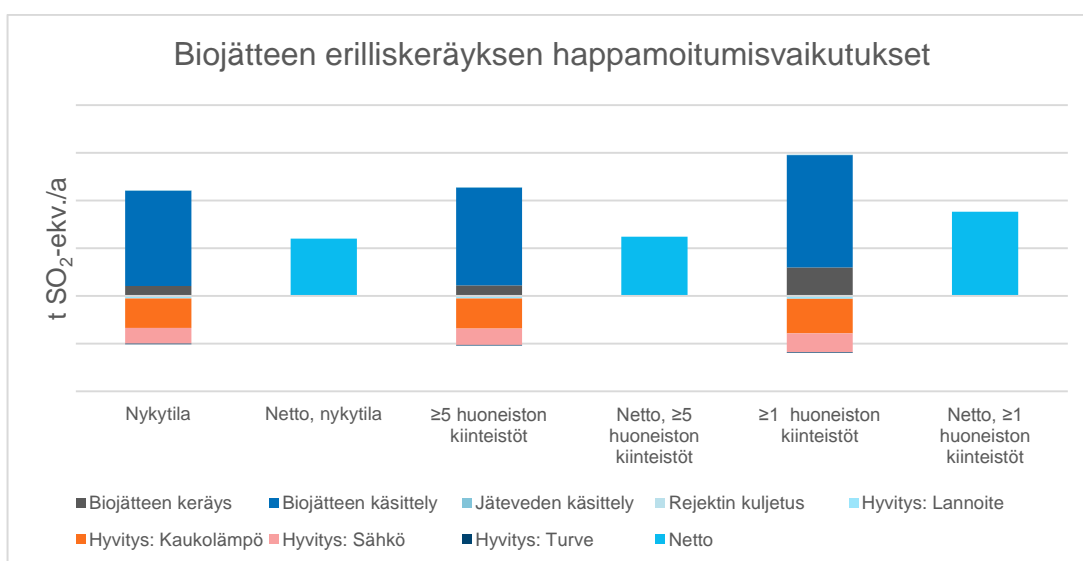
vat suhteellisesti vielä huomattavasti pääkaupunkiseutua enemmän (LCA Consulting Oy 2017a, 2017c).



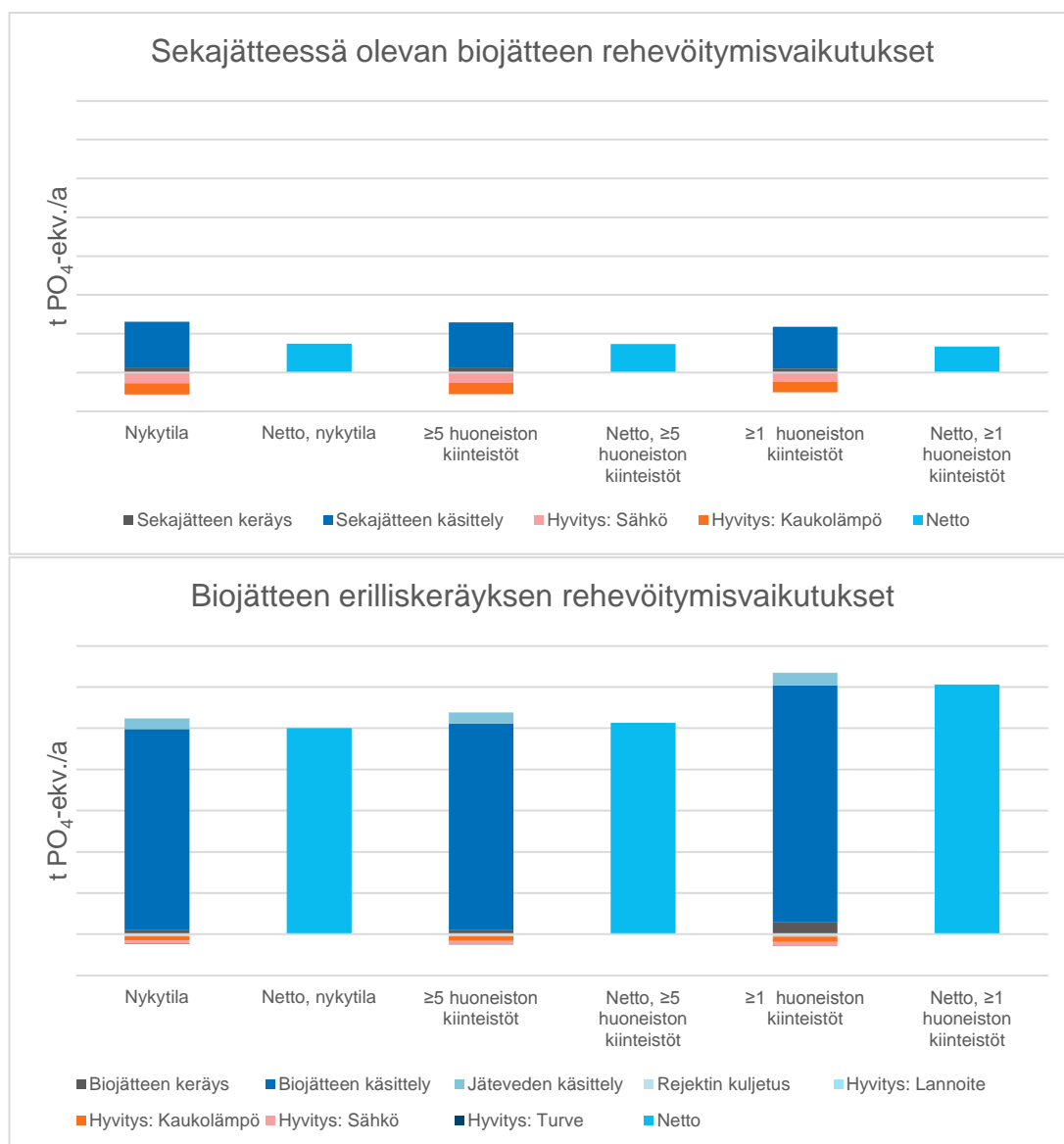
Kuva 12. Pääkaupunkiseudun erilliskerätyn biojätteen ilmastonlämpenemisvaikutukset (yllä) ja sekajätteen seassa olevalle biojätteelle allokoituvat ilmastonlämpenemisvaikutukset (alla) vaihtoehtoisilla velvoiterajoilla (LCA Consulting Oy 2018).



Kuva 13. Pääkaupunkiseudun biojättemäärässä ja erilliskeräyksen päästöissä tapahtuva muutos kiristettäessä nykyistä velvoiterajaa (≥ 10 huon. kiinteistöt) velvoiterajalle 5 ja velvoiterajalle 1. Nykytilalle lasketut biojättemäärät ja keräyksen kasvihuonekaasupäästöt on määritetty 0-tasoksi. (LCA Consulting Oy 2018).



Kuva 14. Pääkaupunkiseudun erilliskerätyn biojätteen happamoitusvaikutukset (yllä) ja sekajätteen seassa olevalle biojätteelle allokoituvat happamoitusvaikutukset (alla) vaihtoehtoisilla velvoiterajoilla (LCA Consulting Oy 2018).

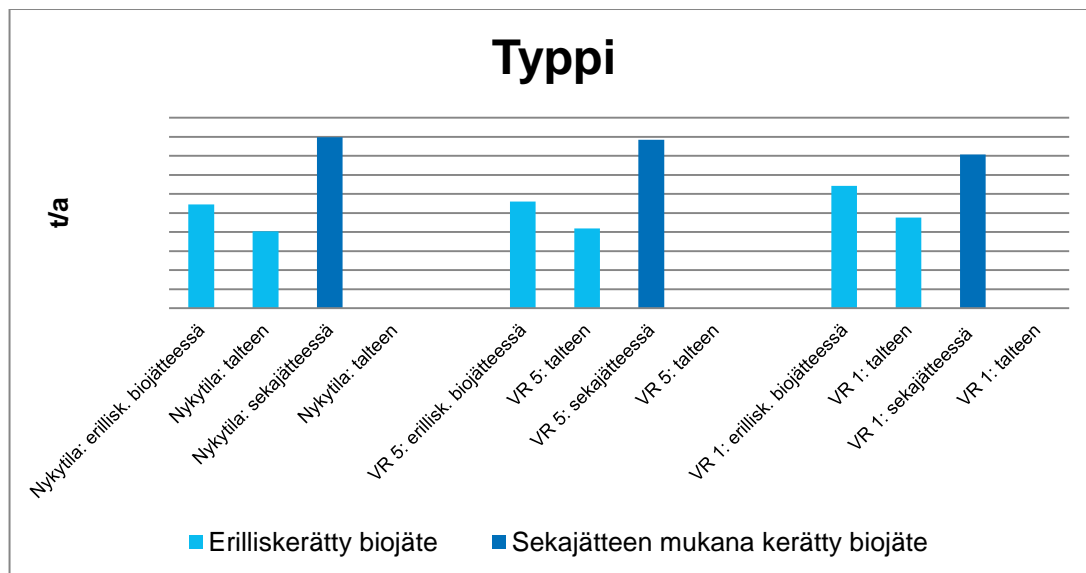


Kuva 15. Pääkaupunkiseudun erilliskerätyn biojätteen rehevöitymisvaikutukset (yllä) ja sekajätteen seassa olevalle biojätteelle allokoituvat rehevöitymisvaikutukset (alla) vaihtoehtoisilla velvoiterajoilla (LCA Consulting Oy 2018).

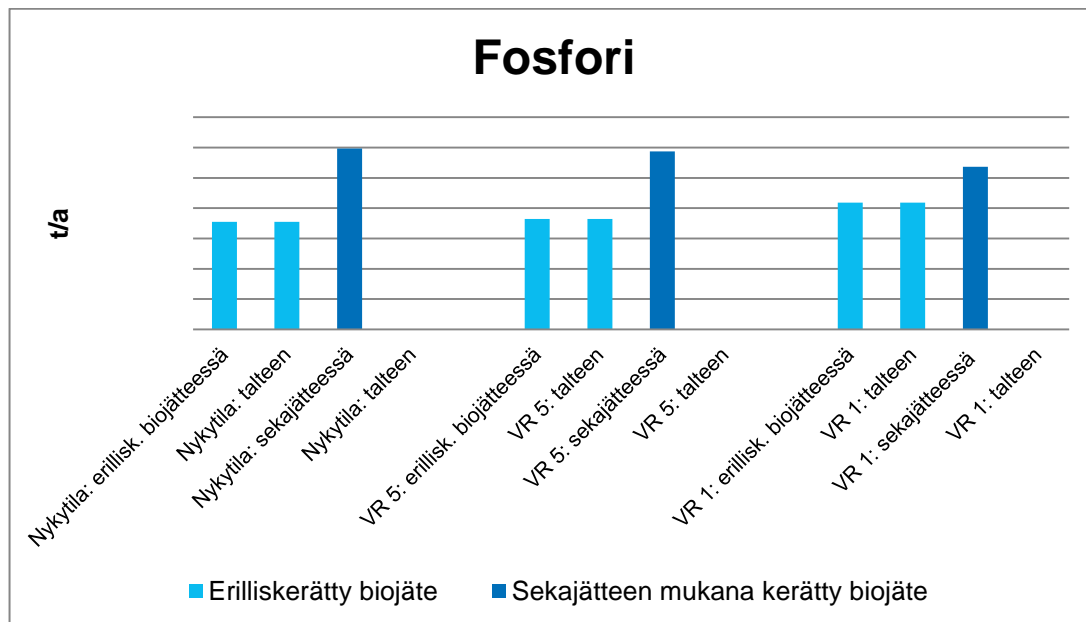
Pääkaupunkiseudulla myös happamoittavat (kuva 14) ja rehevöittävät (kuva 15) vaikutukset lisääntyivät, kun biojätteen erilliskeräysvelvoite laajennettiin kaikille asuinkiinteistöille. Keräysvaiheen kontribuutio rehevöitymiseen oli kuitenkin hyvin pieni. Tuloksiin vaikutti merkittävimmin kompostoinnista vapautuvat typpipäästöt, jotka kasvoivat velvoiterajoja kiristettäessä (LCA Consulting Oy 2018).

Ravinteiden kierrätyksestä on tarkastelu biojätteen elinkaariarvioinneissa harvoin. Kuitenkin mm. fosforivarantojen ehtyminen ja ravinteiden vesistöissä aiheuttamat ongelmat korostavat tarvetta ravinteiden talteenoton ja kierrätyksen tehostamiselle jätevirroista. Pääkaupunkiseudulle tehdyn tarkastelun mukaan (kuvat 16 ja 17) biologisella käsittelyllä suurin osa biojätteen sisältämästä kokonaistypestä ja lähes kaikki fosfori voidaan saada talteen ja hyödyn-

tää ravinteena. Jos biojätettä erilliskerättäisiin pääkaupunkiseudulla kaikilta kiinteistöiltä, tyypeä voitaisiin saada vuodessa talteen noin 36 tonnia enemmän kuin nykytilassa (noin 200 t/v). Vastaavasti vuosittain biojätteestä talteenotetun fosforin määrä voisi kasvaa noin 6 tonnilla nykytilasta (noin 35 t/v). Sekajätteen mukana polttoon päätyviä ravinteita ei yleensä saada kierrätettyä.



Kuva 16. Typen kierrätys erilliskerätyssä biojätteessä ja sekajätteen mukaan päätyvässä biojätteessä (LCA Consulting Oy 2018).



Kuva 17. Fosforin kierrätys erilliskerätyssä biojätteessä ja sekajätteen mukaan päätyvässä biojätteessä (LCA Consulting Oy 2018).

Vaihtoehtoisten keräysvelvoitteiden kustannusvaikutuksia

LCA Consulting Oy on tehnyt useille jätelaitoksille tarkasteluja biojätteen erilliskeräyksen kustannusten muutoksista velvoiterajojen kiristytessä. Biojätteen erilliskeräyksen ulottaminen kaikille kiinteistöille nostaisi sekä HSY:n, Jätekuukko Oy:n että Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alueella kustannuksia merkittävästi. Kustannukset kasvaisivat pääasiassa biojätteen erillis-

keräyksessä. Biojätteen saanto ei kasvaisi samassa suhteessa. Mitä pienempi ja omakotitalovaltaisempi kunta, sitä enemmän keräyksen kustannukset kasvaisivat suhteessa nykytilaan. (LCA Consulting Oy 2016b; 2017a; 2017b; 2018).

Erilliskeräyksen velvoiterajaa kiristettäessä kustannukset kasvavat biojätteen osalta huomattavasti enemmän kuin muiden jätelajien. Tämä johtuu jätehuoltomääräyksissä asetetuista vähimmäistyhjennysväleistä, jotka ovat biojäteastioille lyhyemmät kuin muille hyötyjätelajeille. Muiden hyötyjätelajien tyhjennys voidaan optimoida jäteastian kertymän mukaan toisin kuin biojätteen. Useimmilla jätehuoltoalueilla biojäteastia tyhjennetään kesäaikaan vähintään kerran viikossa. Joillakin alueilla, esimerkiksi pääkaupunkiseudulla, sama tyhjennysväli pätee sekä kesällä että talvella. Useimmiten talvella tyhjennysväli on kuitenkin 2 viikkoa. Lyhyt tyhjennysväli lisää biojäteastioiden tyhjennyksiin liittyviä kustannuksia merkittävästi, kun myös pienkiinteistöjä liittyy erilliskeräyksen piiriin.

2.3.3. Eroja suomalaisten ja muualla Euroopassa tehtyjen biojätteen elinkaariarviointien välillä

Suomalaisissa biojätehuollon elinkaariarvioinneissa on useammin kuin muualla Euroopassa tehdyissä päädytty tulokseen, jossa biojätteen poltto vaikuttaa suoriutuvan ympäristönäkökulmasta, erityisesti ilmastonmuutosvaikutusten osalta, biologista käsittelyä paremmin. Seuraavassa käydään läpi tekijöitä, jotka näissä selvityksissä poikkeavat toisistaan ja voivat vaikuttaa lopputuloksiin.

Erot biojätteen keräyksessä

Muualla Euroopassa tehtyjen biojätehuollon elinkaariarviointien pääpaino on usein ollut eri käsittelyvaihtoehtojen vertailussa, jolloin keräystä ei ole mallinnettu kovin tarkkaan, eikä vaihtoehtojen velvoiterajojen vaikutuksia ole tarkasteltu. Keräyksen päästöt, mikäli ne on huomioitu, on usein otettu muista selvityksistä. Biojätteen keräysajo joko rinnastettiin sekajätteen keräykseen (Jensen et al. 2016), keräystä ei tarkasteltu muuten kuin siirtokuljetusten osalta (Evangelisti et al. 2013; Thomsen et al. 2016) tai muutokset sekajätteen keräykseen verrattuna huomioitiin erilaisten oletusten kautta (ajoneuvon keräystilavuus, keräyspisteiden määrä, tonnikohtainen polttoaineen kulutus), mutta oletusten taustoja ei esitetty tarkasti (Di Maria & Micala 2014).

Di Marian & Micalen (2014) totesivat kuljetusten osuuden olevan marginaalinen kokonaistulokseen nähden. Vastaavia tuloksia on saatu myös suomalaisissa selvityksissä, joissa biojätettä kerätään tiheästi asutuilta alueilta ja vain suurilta kiinteistöiltä (esim. Sundström et al. 2014 & LCA Consulting Oy 2018), vaikkakin suomalaisissa selvityksissä keräyksen ympäristövaikutukset suhteessa kokonaisvaikutuksiin ovat olleet suurempia kuin Di Marian & Micalen (2014).

Erot biojätteen käsittelyketjussa ja hyödyntämisessä

Jokaisella jätehuoltoalueella on omat erityispiirteensä, mutta pääpiirteissään käsittelyketjut ja mallinnustavat ovat olleet samanlaisia Suomessa ja muualla Euroopassa tehdyissä elinkaari selvityksissä. Päästötekijöinä on huomioitu (ainakin osittain) biojätteen keräys ja kuljetus, biojätteen käsittely (biologinen käsittely ja poltto), taustaprosessit, kuten polttoaineen valmistus, sekä päästöhyvitykset, kun korvataan vaihtoehtoisia polttoaineita energiantuotannossa tai liikennepolttoaineena, teollisia lannoitteita tai turvetta mullanvalmistuksessa.

Biojätteen mädätykselle käytetyt laskenta-arvot vaihtelevat, mutta merkittäviä eroja ei ole suomalaisten ja muualla Euroopassa tehtyjen tutkimusten välillä (taulukko 15; Knuutila 2012; LCA Consulting Oy 2018; Di Maria & Micale 2014; Evangelisti et al. 2013; Jensen et al. 2016; Thomsen et al. 2016). Suomalaisissa selvityksissä biojätteistä saatava biokaasupotentiaali (arvioitu toteutuneiden tuotantomäärien perusteella) on arvioitu hieman suuremmaksi kuin muissa selvityksissä (taulukko 15). On mahdollista, että Suomessa kerättävä biojäte on biokaasun tuotannon näkökulmasta parempaa materiaalia kuin esimerkiksi Italiassa, Tanskassa tai Iso-Britanniassa. Maakohtaisia eroja voi olla myös biojätteen määrittelyssä ja siinä mitä biojätteeseen luetaan kuuluvaksi.

Korvattavana energiana on sekä Suomessa että muualla käytetty sekä keskimääräistä energiantuotantoa että marginaalienergiaa. Suomessa biokaasulaitosten mädätteestä valmistetaan usein kompostoinnin kautta multaa ja sen on oletettu korvaavan teollisten lannoitteiden lisäksi turvetta. Ulkomaisissa selvityksissä mädätteellä on korvattu pelkästään teollisia lannoitteita (taulukko 15).

Taulukko 15. Biojätteen mädätyksen olennaisten laskentaparametrien vertailua kahden suomalaisen ja neljän muualla Euroopassa laaditun selvityksen välillä Knuutila 2012; LCA Consulting Oy 2018; Di Maria & Micale 2014; Evangelisti et al. 2013; Jensen et al. 2016; Thomsen et al. 2016).

	Knuutila (2012)	LCA Consulting Oy (2018)	Di Maria & Micale (2014)	Evangelisti et al. (2013)	Jensen et al. (2016)	Thomsen et al. (2016)
Biojätteen kuiva-ainepitoisuus (TS)	27–33 %	30 %	39,4 %	26 %	ei ilmoitettu	51 %*
Metaanin tuottopotentiaali	100 m ³ /t biojätettä	120 m ³ /t biojätettä	n. 90 m ³ /t biojätettä (biokaasua 150 kg/t)	n. 90 m ³ /t biojätettä (600 Nm ³ /tVS)	34–65 m ³ /t biojätettä	ei ilmoitettu
Biokaasun energian tuotannon kokonaishyötysuhde	70 %	84 %	ei tarkkaa tietoa, lähellä 30 %	82 %	23–38 %	81 %
Sähkön tuotannon hyötysuhde	28 %	34 %	n. 28 % (220 kWh/t biojätettä)	32 %	11–17 %	39 %
Lämmön tuotannon hyötysuhde	42 %	50 %	vain mädätyksessä tarvittava lämpö hyödynnetään	50 %	12–21 %	42 %
Hyvitys sähköstä	Suomen keskim. sähköntuotanto	Suomen keskim. sähköntuotanto	Italian keskim. sähköntuotanto	Iso-Britannian keskim. sähköntuotanto	Tanskan marginaalisähkö (pääosin kivihiili)	ei ilmoitettu
Hyvitys lämmöstä	Keskim. alueellinen lämmöntuotanto (Turku Energia)	Suomen keskim. kaukolämmöntuotanto	-	Lämpö maakaasusta	Alueellinen marginaalinen lämmöntuotannon polttoaine	ei ilmoitettu
Mädätteen hyödyntäminen	Käyttö viherrakentamisessa	Kompostointi, mullanvalmistus ja käyttö viherrakentamisessa	Kompostointi ja hyödyntäminen lannoitteena	Hyödyntäminen lannoitteena	Hyödyntäminen lannoitteena	Hyödyntäminen lannoitteena
Hyvitys mädätteen hyödyntämisestä	Teolliset lannoitteet ja turve	Teolliset lannoitteet ja turve	Teolliset lannoitteet	Teolliset lannoitteet	Teolliset lannoitteet	Teolliset lannoitteet

*Thomsenin et al. (2016) selvityksessä biojäte-termiin sisältyi kaikki yhdyskuntajätteeseen kuuluva orgaaninen aines, sisältäen keittiöbiojätteen lisäksi myös esim. paperia, kartonkia ja puuta.

Erot jätteenpoltossa

Biojätteen polttoon liittyvissä tiedoissa ja laskentaparametreissa on merkittäviä eroja Suomen ja muualla Euroopassa toteutettujen tutkimusten välillä (taulukko 16; Knuutila 2012; LCA Consulting Oy 2018; Di Maria & Micale 2014; Evangelisti et al. 2013; Jensen et al. 2016).

Merkittävimmin tuloksiin vaikuttavat erot jätteenpolton hyötykäyttöasteissa, jotka suomalaisissa selvityksissä ovat olleet 85 % ja 90 % (taulukko 16). Keskimäärin suomalaisissa biojätteselvityksissä on käytetty jätevoimalassa tuotetun energian kokonaishyötysuhteelle arvoa 82 % (vaihteluväli 62-90 %).

Vastaavasti Italiassa tehdyssä selvityksessä hyötysuhde oli 22 %, sillä lämmölle ei ollut lainkaan ulkoista hyötykäyttöä (Di Maria & Micale 2014) ja Iso-Britannian tapauksessa 30 % (Evangelisti et al. 2013). Tanskassa hyötysuhteet ovat lähellä Suomea ja Jensenin et al. (2016) tutkimuksessa neljän jätevoimalan hyötysuhteet olivat keskimäärin 89 % (vaihteluväli 72–110 %).

Bassin et al. (2017) selvityksessä tarkasteltiin jätevoimaloiden keskimääräisen hyötykäyttöasteen maakohtaisia keskiarvoja (taulukko 17). Taulukkoon on lisätty myös suomalaisten elinkaariarvioinneista määritetty keskiarvo Suomelle. Suomessa ja Tanskassa jätteen energiasältö saadaan hyödynnettyä kaukolämpöverkostossa tehokkaammin kuin esimerkiksi Italiassa, Ranskassa tai Iso-Britanniassa. Täten Suomen ja Tanskan kaltaisissa maissa jätteenpoltolla saadaan väistämättä enemmän päästöhyvityksiä kuin maissa, joissa vain pieni osa energiasta saadaan hyödynnettyä.

Taulukko 16. Biojätteen polton olennaisten laskentaparametrien vertailua kahden suomalaisen ja kolmen muualla Euroopassa laaditun selvityksen välillä (Knuutila 2012; LCA Consulting Oy 2018; Di Maria & Micale 2014; Evangelisti et al. 2013; Jensen et al. 2016).

	Knuutila (2012)	LCA Consulting Oy (2018)	Di Maria & Micale (2014)	Evangelisti et al. (2013)	Jensen et al. (2016)
Biojätteen lämpöarvo	3 MJ/kg	3 MJ/kg	5 MJ/kg	5,9 MJ/kg	6,1 MJ/kg
Energian tuotannon kokonaishyötysuhde	85 %	90 %	22 %	30 %	72–110 %*
Sähkön tuotannon hyötysuhde	21 %	36 %	22 %	8,4 %	9–19 %
Lämmön tuotannon hyötysuhde	64 %	54 %	0 %	21,6 %	63–91 %
Hyvitys sähköstä	Suomen keskim. sähköntuotanto	Suomen keskim. sähköntuotanto	Italian keskim. sähköntuotanto	Iso-Britannian keskim. sähköntuotanto	Tanskan marginaalisähkö (pääosin kivihiili)
Hyvitys lämmöstä	Keskim. alueellinen lämmöntuotanto (Turku Energia)	Suomen keskim. kaukolämmöntuotanto	-	Lämpö maakaasusta	Alueellinen marginaalinen lämmöntuotannon polttoaine

*Yhdessä jätevoimalassa teoreettinen kokonaishyötykäyttöaste oli yli 100 %, johtuen savukaasujen kondensointiyksiköistä.

Taulukko 17. Keskimääräiset hyötykäyttöasteet eri maiden jätevoimaloissa (mukailen Bassi et al. 2017).

Maa	Energian tuotannon hyötysuhde
Tanska	91 %
Suomi	82 %
Ranska	42 %
Saksa	50 %
Italia	44 %
Iso-Britannia	28 %

2.3.4. Mahdollisuudet pienentää biojätehuollon ympäristö- ja kustannusvaikutuksia

Tässä luvussa nostetaan analyysien pohjalta esiin toimia, joiden avulla erilliskeräyksen ja kierrätyksen lisääminen voitaisiin toteuttaa mahdollisimman kestävästi ja kustannustehokkaasti. Toimenpidemahdollisuuksia voidaan tunnistaa kaikissa biojäteketjun vaiheissa.

Tässä työssä on tarkasteltu seuraavien tekijöiden merkitystä biojätteen keräyksen ja käsittelyn ympäristövaikutuksiin ja kustannuksiin:

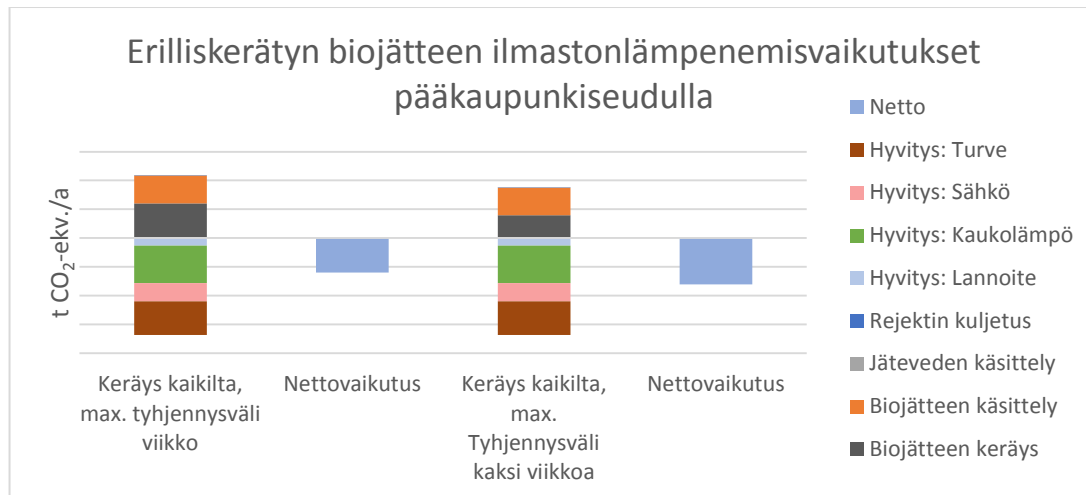
- kunnan koko ja asukastiheys,
- jäteastioden tyhjennysvälit,
- hyvitykset jäteperäisen energiantuotannon, biokaasun ja mädätteen hyödyntämiselle,
- keräyksessä käytetty polttoaine,
- kimppakeräys, ja
- monilokerokeräys.

Kunnan koko ja asukastiheys vaikuttavat sekä biojätteen keräyksen ja kuljetuksen tarpeeseen että talteen saatavan biojätteen ja lopputuotteiden määrään. Keräysvelvoitetta kiristettäessä keräysajo lisääntyy. Kun keräykseen liitetään myös haja-asutusalueella sijaitsevia kiinteistöjä, siirtymämatkat keräyspisteiltä toiselle kasvavat harvaan asutulla seudulla huomattavasti pidemmiksi kuin kaupunkien tiiviillä taajama-alueilla. Tällöin myös keräyksen päästöt kerättyä biojätetonnina kohden kasvavat, ellei lajittelutehokkuus kasva samalla.

Asukastiheys ei kuitenkaan ole ainoa määräävä tekijä, sillä eri kuntien tuloksissa on hajontaa jätehuoltomääräyksissä jätteenkeräyksen suhteen sekä rakennuskannassa. Asukastiheys kuvaa asukkaiden lukumäärän pinta-alan suhteen, eikä sitä, miten asukkaat ovat kunnassa sijoittuneet. Pienen väestötiheyden kunnissa voi olla tiiviisti asuttu taajama-alue. Näillä taajama-alueilla on usein paljon kerrostaloja, joista jätteet voidaan saada kerättyä tehokkaasti ilman suurta ympäristökuormitusta. Tiiviiden taajamien ulkopuolella taas voi olla laajoja alueita, joissa asukkaita on erittäin vähän.

Alueellisissa jätehuoltomääräyksissä on määritelty jäteastian pisin sallittu tyhjennysväli. Biojäteastian pisin tyhjennysväli on usein lyhyempi kuin muille jätelajeille, mahdollisten hajuhaittojen vuoksi. Yleisin biojäteastian vähimmäistyhjennysväli on kesällä yksi viikko ja talvella kaksi viikkoa. Harvimmillaan tyhjennysvälit ovat kesällä kaksi viikkoa ja talvella neljä viikkoa. Tiheintä tyhjennys on pääkaupunkiseudulla (HSY:n toimialueella) ja Nurmijärven kunnassa, joissa biojäteastia tulee kaikilla kiinteistöillä tyhjentää vähintään kerran viikossa. Pientalokiinteistöillä biojäteastian tyhjennys kerran viikossa johtaa käytännössä usein tilanteeseen, jossa astia ei ehdi täyttyä tyhjennysten välissä. Tyhjennysvälinä on merkittävä vaikutus sekä ympäristökuormitukseen että keräyksen kustannuksiin. Kun tarkasteltiin biojätteen erilliskeräyksen laajentamista kaikille taajamakiinteistöille Oulussa ja Kemissä, arvioitiin Kemissä biojätteen erilliskeräyksen kasvihuonekaasupäästöjen olevan noin 67 kg CO₂-ekv./t biojätettä (tyhjennys kesällä kahden viikon ja talvella neljän viikon välein). Oulussa kasvihuonekaasupäästöt olivat 104 kg CO₂-ekv./t biojätettä, vaikka Oulussa taajamat ovat tiheämmin asuttuja kuin Kemissä, tyhjennysväli on tiheämpi (kesällä viikon ja talvella kahden viikon välein).

HSY:lle toteutetussa elinkaariselvityksessä (LCA Consulting Oy 2018) todettiin, että tilanteessa, jossa biojätettä erilliskerättäisiin kaikilta pääkaupunkiseudun kiinteistöiltä, keräyksestä aiheutuvia päästöjä saataisiin pienennettyä kokonaisuudessaan noin 34 %, jos pisin tyhjennysväli olisi kaksi viikkoa nykyisen yhden viikon sijaan. Vaikutus keräyksen kasvihuonekaasupäästöjen määrään olisi merkittävä (kuva 18).



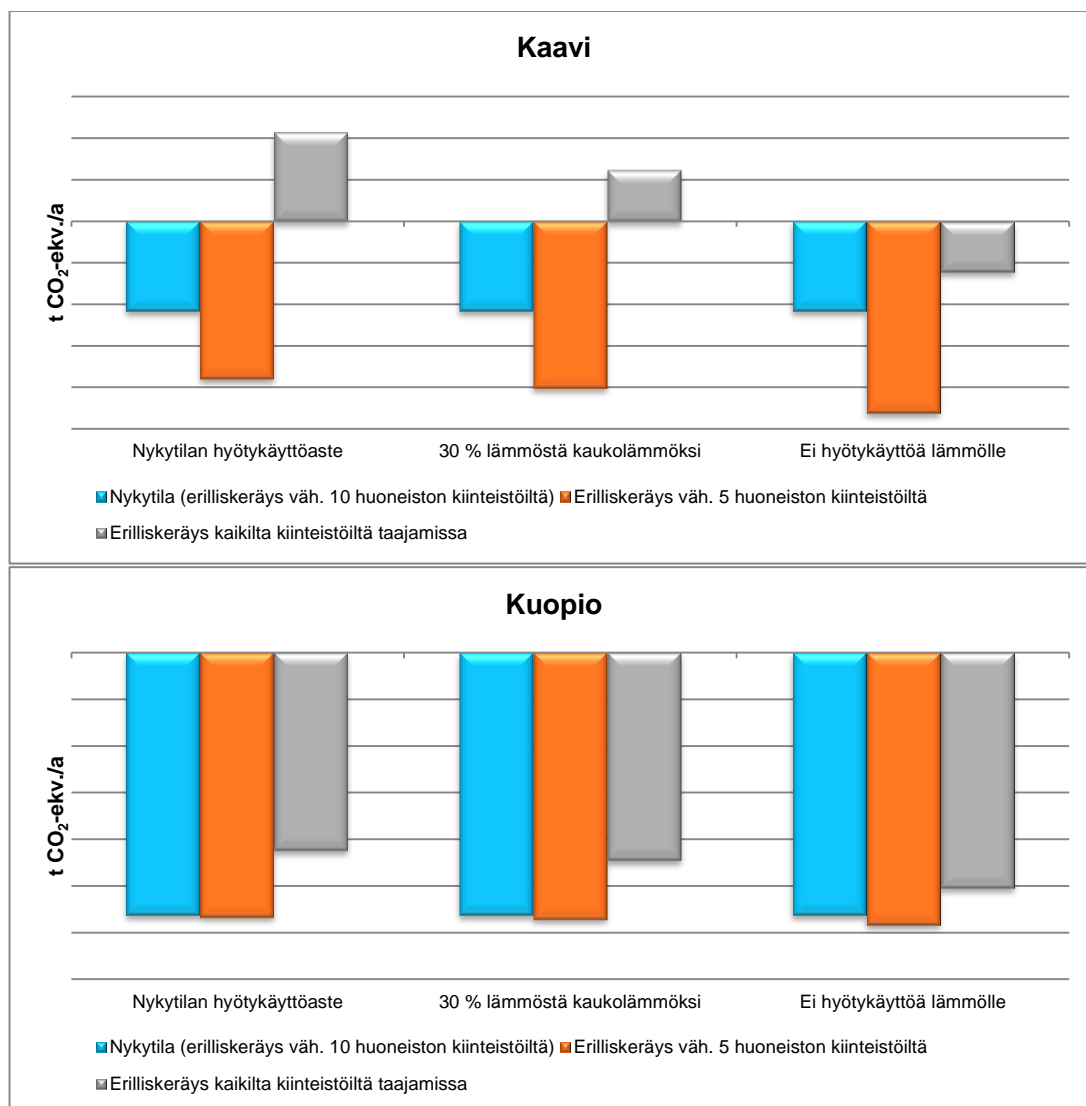
Kuva 18. Biojäteastian tyhjennysvälin vaikutus biojätteen ilmastonlämpenemisvaikutuksiin pääkaupunkiseudulla, jos erilliskeräysvelvoite koskisi kaikkia asuinkiinteistöjä (LCA Consulting Oy 2018).

Vastaavasti myös keräyskustannuksia voitaisiin pienentää noin 33 % harventamalla biojäteastian pisin tyhjennysväliä kahteen viikkoon. Alueilla, joissa suuri osa ihmisistä asuu omakotitaloissa, tyhjennysvälin vaikutus biojätekeräyksen kokonaiskustannuksiin ja keräyksen päästöihin on vielä suurempi kuin pääkaupunkiseudulla. (LCA Consulting Oy 2018.)

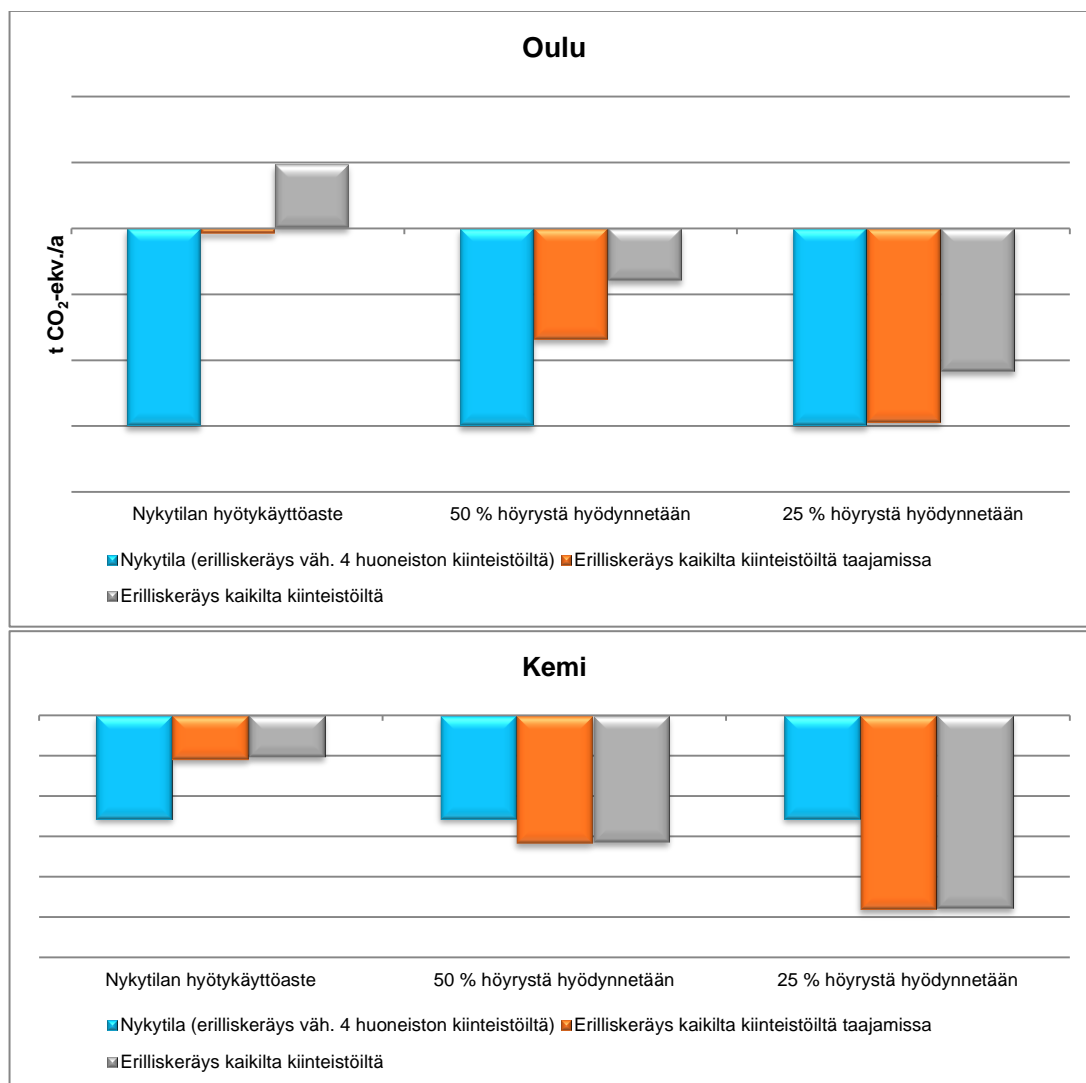
Kuten aiemmin luvussa 2 on esitetty, oletuksilla siitä mitä tuotantoa jäteperäisellä energialla ja materiaalilla korvataan, on merkittäviä vaikutuksia biojätteen hyödyntämisen ympäristövaikutuksiin. Suomessa tehtyjen tutkimusten pohjalta todettiin, että mikäli biojätettä hyödynnetään energiatuotannossa, jolla korvataan pääosin fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa, biojätteen poltolla saavutetaan ilmastomuutoksen näkökulmasta suuremmat hyödyt kuin biologisella käsittelyllä. Tilanne tulee muuttumaan tulevina vuosina, kun vähäpäästöiset energianlähteet korvaavat fossiilisia polttoaineita. Koko valtakunnan tasolla on tavoitteena saavuttaa vuoteen 2050 mennessä 80–95 %:n päästövähennykset vuoden 1990 tasoon verrattuna (VNS 2016). Tämä tulee muuttamaan myös elinkaariarvointien tuloksia ja voi nostaa biologisen käsittelyn poltto suotuisammaksi vaihtoehdoksi, mikä on todettu Pohjois-Suomessa tehdyissä elinkaariarvioinneissa (LCA Consulting Oy 2017c).

Elinkaariarvioinneissa tehtävät oletukset siitä mitä jäteperäisellä energialla ja materiaalilla korvataan, ovat spekulatioita. Käytännön toimenpiteillä voidaan kuitenkin vaikuttaa jätteen tuotettavan energian tai materiaalin määrään ja sen hyödyntämiseen. Esimerkiksi jätevoimalan sijoituspaikalla voidaan vaikuttaa siihen miten suuri osa tuotetusta energiasta saadaan hyödynnettyä.

Energian hyötykäyttöasteella on suuri merkitys etenkin ilmastomuutosvaikutuksiin, mutta aluekohtaisia eroja esiintyy. Kaavissa ja Kuopiossa lämmön hyötykäyttöasteella oli merkittävä vaikutus ilmastomuutosvaikutuksiin (LCA Consulting Oy 2017b), mutta se ei muuttanut tarkasteltujen keräysvelvoitteiden keskinäistä paremmuusjärjestystä (kuva 19).



Kuva 19. Jätevoimalassa tuotetun lämmön hyötykäyttöasteen vaikutus Kaavin ja Kuopion biojätteen hyödyntämisen ilmastonlämpenemisvaikutuksiin. Nykytilan tuloksessa (sininen palkki) on huomioitu vain biojätteen keräyksen, käsittelyn ja hyödyntämisen ilmastonlämpenemisvaikutus. Vaihtoehtoisten velvoiterajojen tuloksissa on huomioitu sekä erilliskerätyssä biojätteessä että sekajätteen mukana päätyvässä biojätteessä tapahtuva muutos nykytilaan verrattuna. (LCA Consulting Oy 2017b.)



Kuva 20. Jätevoimalassa tuotetun lämmön hyötykäyttöasteen vaikutus Oulun ja Kemin biojätteen hyödyntämisen ilmastolämpenemisvaikutuksiin. Nykytilan tuloksissa (sininen palkki) on huomioitu vain biojätteen keräyksen, käsittelyn ja hyödyntämisen ilmastolämpenemisvaikutus. Vaihtoehtoisten velvoiterajojen tuloksissa on huomioitu sekä erilliskerätyssä biojätteessä että sekajätteen mukaan päätyvässä biojätteessä tapahtuva muutos. (LCA Consulting Oy 2017c.)

Myös Oulussa ja Kemissä jäteperäisen energian hyötykäyttöasteilla oli merkittävä vaikutus ilmastomuutosvaikutuksiin (kuva 20). Mikäli vain 25 % jätevoimalan höyrystä hyödynnettäisiin, Oulussa biojäteketjun ilmastomuutosvaikutukset olisivat lähes samat kerättäessä kaikilta taajamakiinteistöiltä kuin kerättäessä nykytilan velvoiterajoilla (vähintään neljän huoneiston kiinteistöiltä). Keräyksen laajentaminen myös haja-asutusalueille lisäisi keräyksen kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi. Kemissä missä biojäteastian tyhjennysväli on kaksi kertaa pidempi kuin Oulussa, Kuopiossa ja Kaavilla, biojätteen keräyksen laajentaminen myös pientalokiinteistöille olisi ilmastomuutosvaikutusten osalta nykytilaa (velvoiteraja 4) parempi vaihtoehto jo tilanteessa, jossa 50 % jätevoimalan höyrystä saatiin hyödynnettyä. Vaikka höyrystä saataisiin hyödynnettyä vain 25 %, olisivat erilliskeräyksen laajentamisella saavutetut hyödyt nykyiseen velvoiterajaan nähden merkittäviä. (LCA Consulting 2017c).

Ilmastomuutosvaikutusten näkökulmasta ei ole ollut suurta merkitystä sillä, hyödynnetäänkö biokaasu energiantuotannossa vai liikennepolttoaineena. (Knuutila 2012; Sundström et al. 2014; Virtavuori 2009.) Biokaasun hyödyntäminen on kuitenkin suurin yksittäinen vaikutus-

taja ilmastonmuutosvaikutuksiin ja näin ollen on tärkeää saada biokaasu hyödynnettyä tehokkaasti ja korvata sillä fossiilisia polttoaineita. Biokaasulaitoksen mädätteen hyötykäytöllä on useiden ympäristövaikutusten näkökulmasta pienempi merkitys kuin biokaasun hyötykäytöllä. Suurimmat päästöhvitykset on saatu, kun mädätteestä valmistetulla kompostilla on vältetty turvetta mullanvalmistuksen raaka-aineena. Ravinteiden kierrätyksen näkökulmasta mädätteen hyötykäytöllä on kuitenkin erittäin suuri merkitys, sillä suurin osa biojätteen sisältämistä ravinteista jää mädätteeseen.

Suurimmassa osassa Suomea jäteautot käyttävät polttoaineenaan dieseliä. Biojätteen keräyksestä ja kuljetuksesta aiheutuvien päästöjen merkitys korostuu erityisesti, kun erilliskeräystä laajennetaan myös pienkiinteistöille. Biokaasulla jätteenkeräys voitaisiin toteuttaa hiilineutraalisti. Yhdestä biojätetonnista saadaan biokaasua määrä, joka vastaa energiasisältöltään 50–160 litraa dieseliä (Kymäläinen & Pakarinen 2015).

Mikäli biojätteen erilliskeräysvelvoite laajennetaan pientalokiinteistöihin, voidaan astiatyhjennysten tarvetta vähentää perustamalla biojäteastiakimppoja. Kimppakeräyksessä asukkaat käyttävät naapureiden kanssa yhteisiä keräysastioita. LCA Consulting Oy laski HSY:lle (2018) kimppakeräyksen vaikutuksia biojätekeräyksen päästöihin ja kustannuksiin tilanteessa, jossa biojätteen erilliskeräys laajennettaisiin kaikille asuinkiinteistöille. Selvityksessä arvioitiin, että 5 % pienkiinteistöistä (1-4 huoneiston kiinteistöistä) voisi osallistua biojätekimppoihin. Tulosten perusteella keräyksen ilmastonmuutos-, happamoitumis- ja rehevöitymisvaikutuksia saatiin pienennettyä noin 7–10 % verrattuna tilanteeseen, jossa biojätteet kerättäisiin jokaiselta kiinteistöltä erikseen. Keräyskustannuksia saatiin vastaavasti pienennettyä hieman yli 3 %. Mikäli biojätekimppoja saataisiin muodostettua paljon, voisi niillä vähentää keräyksen päästöjä merkittävästi. Vapaaehtoisuuteen perustuvien kimppojen muodostaminen on kuitenkin ollut haasteellista. Kiertokapula Oy:n kimppakeräyskokeilussa vuonna 2012 pyyntöjä lähetettiin 300 taloudelle ja näistä 24 taloutta eli 8 % saatiin mukaan maksuttomaan kimppakeräyskokeiluun. Monet kokeiluun osallistuneista eivät olleet valmiita maksamaan biojätteiden keräyksestä kokeilun jälkeen. Pääkaupunkiseudulla vuonna 2013 tehdyssä kimppakeräyskokeilussa saatiin muodostettua vain kaksi kimppaa. Pääkaupunkiseudun osalta todettiin, että suuri osa pientalokiinteistöistä kompostoi jo itse biojätteensä ja lopuista valtaosa ei ollut halukas osallistumaan. Uusien kimppojen muodostaminen myös muualla on ollut haasteellista. (Runsten 2014.)

Yksi vaihtoehto saada jätteenkeräyksen kokonaispäästöjä pienennettyä on käyttää monilokeroautoja. Monilokeroakeräyksen ajatuksena on kerätä useita jätelajeja (vähintään kahta) samaan kyytiin, jolloin keräysajo oletusarvoisesti vähenee verrattuna tilanteeseen, jossa jokainen jätelaji on haettava erikseen yhtä jätelajia keräävään jäteautoon. HSY:lle tehdyssä selvityksessä biojäteelle allokoituvat päästöt pienenevät monilokeroakeräyksellä noin 14 % verrattuna tilanteeseen, jossa biojäte kerättiin pienkiinteistöiltä perinteisellä yksilokeroakeräyksellä. Monilokeroakeräyksessä muiden jätelajien keräystiheys määräytyi biojätteen keräyksen mukaan, ja sille pisin tyhjennysväli oli viikko. Tästä syystä esimerkiksi sekajätetyhjen-nyksiä tehtiin enemmän kuin yksilokeroakeräyksessä, mikä aiheutti turhaa ympäristökuormitusta. Monilokeroakeräyksessä jäteauto myös täyttyy nopeammin, sillä säiliöiden tilavuudet ovat pienempiä kuin perinteisissä pakkaavissa jäteautoissa. Siten tyhjennysajoja oli tehtävä yksilokeroakeräystä useammin. Keräyskustannuksissa laskettiin säästettävän noin 6 %, mutta monilokeroastian tyhjennyshinta oli moninkertainen perinteiseen 240 litran biojäte- tai sekajäteastiaan verrattuna. (LCA Consulting Oy 2018.)

2.3.5. Johtopäätökset

Tarkastelun perusteella ilmastonmuutosvaikutusten näkökulmasta biojätteen käsittelymenetelmien paremmuusjärjestys oli: poltto, mädätys, kompostointi ja kaatopaikkasijoitus. Järjestys voi vaihdella tapauskohtaisesti ja tuloksiin vaikuttaa voimakkaasti eri käsittelyissä tuotetun energian ja/tai materiaalin hyödyntäminen. Ilmastonmuutosvaikutusten ohella myös muita ympäristövaikutuksia olisi hyvä tarkastella ja erityisesti biojätteen osalta ravinteiden kierto on tärkeää huomioida. Mädätettäessä tai kompostoitaessa biojätettä ravinteet voidaan ottaa talteen, mutta poltettaessa ne hukataan.

Ympäristövaikutuksiin ja kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat 1) tapauskohtaiset tekijät, jotka liittyvät tarkasteltavaan alueeseen ja käsittelyprosesseihin sekä 2) mallinnuksessa tehdyt oletukset ja valinnat. Tuloksiin vaikuttavia alueellisia tekijöitä ovat muun muassa seuraavat:

- Kuinka paljon erilliskeräyksessä kuluu polttoainetta kerättävää biojätettä kohden? Tähän vaikuttavat muun muassa, kuinka laajalta alueelta ja millaisten välimatkojen päästä biojätettä kerätään ja kuinka usein ja millaisella keräyskalustolla biojätettä kerätään.
- Mitä biokaasulle tehdään; tuotetaanko energiaa vai jalostetaanko se liikennepolttoaineeksi?
- Millä hyötysuhteella biokaasusta tuotetaan energiaa?
- Kuinka hyvin tuotettu biokaasu tai sillä tuotettu energia saadaan hyödynnettyä; onko esimerkiksi lämpöenergialle alueellista kysyntää?
- Miten mädätysjännös käsitellään ja miten se hyödynnetään? Onko mädätteelle tai siitä tuotetulle kompostille alueellista kysyntää?
- Mikä on energiantuotannon hyötysuhde jätevoimalassa?
- Kuinka hyvin jätevoimalassa tuotettu energia saadaan hyödynnettyä?
- Mikä on biojätteelle laskennassa käytetty lämpöarvo?
- Mitä polttoaineita biojätteellä tuotettu energia korvaa? Käytetäänkö marginaalienergiaa, esimerkiksi kivihiiltä, vai keskimääristä energiaa?

Eri tekijöiden merkitys ympäristövaikutuksiin

Merkittävä vaikutus biojätehuollon ilmastonmuutosvaikutustuloksiin on ollut jäteperäisellä energialla korvattavan energian laadulla. Jäteperäisellä energialla saavutettavissa olevat päästösäästöt pienenevät tulevaisuudessa, koska sillä korvataan vähäpäästöisempiä polttoaineita kuin mitä tämän tarkastelun pohjana olevissa elinkaariarvioinneissa on oletettu. Tällä voi olla huomattava vaikutus ympäristövaikutuksiin ja elinkaariarviointien tuloksiin. Tulevissa elinkaariarvioinneissa olisikin syytä huomioida todennäköiset muutokset energiantuotannossa esimerkiksi skenaario- tai herkkyystarkasteluin.

Biojätteen mädätyksen ilmastonmuutosvaikutuksissa eniten hyötyä saadaan, kun mädätyksessä tuotettua biokaasua käytetään korvaamaan fossiilisia polttoaineita. Biojätteen erilliskeräyksen ja kuljetuksen kasvihuonekaasupäästöt ovat tiheään asutuilla alueilla tyypillisesti

yhtä suuret kuin biojätteen ja lopputuotteiden käsittelystä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Harvaan asutuissa kunnissa biojätteen keräyksen osuus ilmastonmuutoksen kokonaisvaikutuksista on yleensä huomattavasti suurempi kuin biojätteen käsittelyn ja se kasvaa velvoiterajaa kiristettäessä.

Ilmastonmuutoksen ohella muita ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vähän, biojätteen erilliskeräyksen aiheuttamia happamoitumis-, rehevöitymis- ja hiukkasvaikutuksia sekä alailmakehän otsonin muodostumista on tarkasteltu vain pääkaupunkiseudulla. Biojätteen keräys- ja käsittelyketjun aiheuttamiin happamoitumis- ja rehevöitymisvaikutuksiin merkittävän kontribuutio syntyy biojätteen käsittelystä. Pääkaupunkiseudulla biojätteen käsittelyn osuus koko ketjun happamoitumisvaikutuksesta on nykyisin noin 90 %. Jos erilliskeräys laajennettaisiin kaikkiin kiinteistöihin, keräyksen osuus kasvaisi noin 20 %:iin ja käsittelyn osuus vähenisi noin 80 %:iin.

Keräyksen velvoiterajojen vertailu

Ympäristö- ja kustannusnäkökulmista erilliskeräystä kannattaa kohdentaa sinne missä jätettä syntyy eniten eli suuriin kaupunkeihin ja korkean asukastiheyden kuntiin. Millä velvoiterajalla tai muutoin määritellyllä keräysvelvoitteella milläkin alueella kannattaa biojätettä erilliskerätä, riippuu monista alueellisista tekijöistä.

5–9 huoneiston kiinteistöjä on kunnissa keskimäärin vähän, joten velvoiterajoilla 5 ja 10 ei ole biojättekertymien, ympäristövaikutusten ja kustannusten suhteen havaittu elinkaariselvityksissä suuria eroja. Sen sijaan biojätteen erilliskeräyksen laajentamisella joko kaikille taajamassa sijaitseville asuinkiinteistöille tai kunnan kaikille asuinkiinteistöille on vaikutusta. Laajennettaessa erilliskeräys pientalokiinteistöille, keräyksestä aiheutuvat päästöt ja kustannukset kasvavat usein suhteessa huomattavasti enemmän kuin erilliskerätyn biojätteen määrä, erityisesti harvaanasutuissa kunnissa. Tyhjennysväliä harventamalla voidaan kuitenkin näitä päästöjä ja kustannuksia huomattavasti laskea.

Sitä, kuinka paljon lisääntynyt biojätteen erilliskeräys kasvattaa harvaan asutulla alueella muita ympäristövaikutuksia kuin ilmastonmuutosvaikutuksia, ei ole selvitetty. Tiheämmin asutuille alueille tehtyjen tutkimusten mukaan on todennäköistä, että harvaan asutuilla alueilla keräyksen laajentaminen ei aiheuta happamoitumis- ja rehevöitymisvaikutusten suhteellista kasvua yhtä paljon kuin ilmastonlämpenemisvaikutusten kasvua, sillä suurin osa päästöistä syntyy käsittelystä.

Myös kustannusten näkökulmasta biojätteen erilliskeräyksen laajentaminen kannattaisi kohdistaa tiheään asutuille alueille. Lisättäessä erilliskeräystä pientalokiinteistöille kustannukset kasvavat tyypillisesti suhteellisesti huomattavasti enemmän kuin ilmastonmuutosvaikutukset. Vaikka keräyskustannukset kerättyä biojätetonnina kohden vaihtelevat huomattavasti aluekohtaisesti, on keräyskustannuksilla ja keräysalueen väestötiheydellä selkeä yhteys.

Kiristettäessä erilliskeräyksen velvoiterajaa koskemaan pientalo-alueita keräyksen aiheuttama ilmastonmuutosvaikutus ja kustannus kasvavat biojätteen osalta huomattavasti enemmän kuin muiden jätelajien, koska biojäteastialle on, mm. hajuhaittojen ehkäisemiseksi, asetettu jätehuoltomääräyksissä lyhyemmät vähimmäistyhjennysvälit kuin muille jätelajeille. Tyhjennysvälejä tulisi harventaa jätehuoltomääräyksissä, sillä viikon tyhjennysväli aiheuttaa pientaloalueilla vajaiden ja tyhjien astioiden tyhjentämistä.

Erilliskeräyksen vaikutusten vähentämisen keinoja

Kun biojätteen erilliskeräystä laajennetaan myös omakotitalokiinteistöille, on keräyksestä aiheutuvia päästöjä saatava pienennettyä, jotta ympäristövaikutukset ja kustannukset voidaan minimoida. Merkittävin vaikutus keräyksen ympäristövaikutuksiin ja kustannuksiin havaittiin biojäteastian tyhjennysvälien harventamisella. Pidentämällä pienikiinteistöjen biojäteastioiden tyhjennysväli yhdestä viikosta kahteen viikkoon, aiheutui pääkaupunkiseudun biojätekeräyksestä (velvoitearajalla 1) 33 % vähemmän kustannuksia kuin tilanteessa, jossa tyhjennysväli oli yksi viikko, kuten nykyisissä alueen jätehuoltomääräyksissä on määritelty.

Monilokerokeräyksellä keräyksen päästöjä ja mahdollisesti myös kustannuksia saadaan jonkin verran pienennettyä, mutta monilokerokeräyksestä ei voida antaa yleispäteviä johtopäätöksiä, sillä sen hyödyt ovat vahvasti tilanneriippuvaisia. Pääkaupunkiseudun tapauksessa biojätteelle allokoituvia ympäristövaikutuksia saatiin pienennettyä noin 14 % verrattuna yksilokerokeräykseen. Kustannukset eivät juuri vähentyneet, sillä HSY:n tapauksessa monilokeroastian tyhjennys täytyi tehdä paljon useammin perinteiseen yksilokeroastiaan nähden.

Kimppakeräyksellä on sitä tarkastelevissa selvityksissä ollut pieni vaikutus keräyksen päästöihin ja kustannuksiin. Sillä on saatu pienennettyä keräyksen päästöjä ja kustannuksia vain joitakin prosenttiyksiköitä nykytilasta. Vaikutus voisi olla todettua suurempi, mutta haasteena on ollut saada vapaaehtoisia kimppoja muodostettua.

Lähtötietojen merkityksestä

Elinkaarimallintaminen edellyttää luotettavan ja kattavan laskentatiedon käyttöä ympäristövaikutuksia laskettaessa. LCA Consultingin tekemien jätehuollon elinkaariarviointien toteutusten yhteydessä on havaittu, että alueellista ja ajantasaista jätteen käsittelyn tietoa ei ole ollut aina kaikilta osin saatavissa. Alueellisten ja ajantasaisten tietojen kerääminen on ollut joillakin alueilla hyvin haasteellista ja puuttuvia tietoja on osin jouduttu täydentämään useista muista lähteistä. Suomessa ei ole tällä hetkellä jätehuollon tietojärjestelmää, josta tietoja voisi hakea erilaisiin jätehuollon seuranta- ja kehitystarpeisiin. Tämä tietojärjestelmän puute jarruttaa alueellista jätehuollon kehittämistä.

OSA II - PAKKAUSJÄTTEIDEN TUOTTAJAVASTUUJÄRJESTELMÄ OSANA YHDYSKUNTAJÄTEKIERÄTYSTÄ

Hankkeen osassa II tarkasteltiin pakkausjätteiden tuottajavastuujärjestelmäkokonaisuutta ja merkitystä uusittujen jätedirektiivien tavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta. Keskeisenä osana tutkimusta olivat komission suositukset vastuunjaon ja toimijoiden yhteistyön tiivistämisestä. Pakkausjätteiden tuottajavastuujärjestelmän kehittämisen edellytyksenä oli nykyisen järjestelmän toimivuuden arviointi, joka toimii perustana tarpeelliseksi koetuille muutos-ehdotuksille. Samassa yhteydessä tarkasteltiin mahdollisten toimien edellyttämiä lainsäädännöllisiä muutostarpeita.

3.1. Nykyisen pakkauskeräysjärjestelmän toimivuus

3.1.1. Tavoite

Työssä tuotettiin tietoa nykyisen pakkausten tuottajavastuun keräysverkoston toimivuudesta, sen vahvuuksista ja haasteista. Arviointityön tarkoituksena on tarjota pohja päätöksentölle koskien mahdollisia muutoksia pakkausjätteiden keräysjärjestelmässä. Ympäristöministeriön tulee tämän lisäksi seurata järjestelmän toimivuutta ja tasoa.⁵

3.1.2. Työn toteutus

Työ aloitettiin arvioitavan järjestelmäkokonaisuuden määrittelyllä. Keräysjärjestelmää arvioitiin kokonaisuutena tarpeen mukaan eri pakkausmateriaalit huomioon ottaen. Työssä keski-tyttiin erityisesti kartonki-, lasi-, metalli- ja muovipakkauksien keräykseen.

Arviointi perustui pääosin kvalitatiiviseen tarkasteluun. Lähteitä olivat tilastoaineistot, kirjallisuus, kysely, haastattelut ja työpaja. Arviointikriteereistä laadittiin ehdotus, josta keskusteltiin tapaamisessa 21.9. (KIVO, RINKI, PIR ELY, YM, SYKE). Tämän jälkeen ohjausryhmä hyväksyi muokatun ehdotuksen.

Pakkausjätekeräysjärjestelmää ja kerättyjä pakkausjätteitä koskevia määrällisiä tietoja saatiin pakkausten tuottajayhteisöiltä, Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy:ltä sekä Suomen Kiertovoima ry KIVO:ltä. Tietoa koskien asukkaiden keskimääräisiä etäisyyksiä Rinki-ekopisteistä tuotettiin yhteistyössä SYKEN paikkatietoasiantuntija Iida Aution kanssa.

Keräysjärjestelmän toimivuuden arviointia varten laadittiin sähköinen Webropol -kysely (myöhemmin Toimijakysely) keskeisille toimijoille ja asiantuntijatahoille, joita olivat eri pakkausten tuottajat, jätehuolloltaan erilaiset kunnat ja jätelaitokset, yksityiset jätekuljettajat, jätteen käsittelijät. Myös toimijoiden maantieteellinen kattavuus otettiin huomioon. Kysely lähetettiin 38 taholle määrän edustaen tasaisesti tuottajia, kunnan ympäristö- ja jätehuoltoviranomaisia, kunnallisia jätelaitoksia, yksityisiä jäteyrityksiä sekä kaupan edustajia. Vastauksia saatiin 27 kappaletta. Kyselyssä selvitettiin toimijoiden näkemyksiä nykyisen keräysjärjestelmän palvelutasoon, roskaantumiseen ja toimijoiden väliseen yhteistyöhön. Kysely on liitteessä 1. Kyselyn tuloksia täydennettiin erillisillä RINKIn, KIVOn, Kuntaliiton, Ympäristöteollisuus ja –palvelut YTP:n, Pirkanmaan ELY:n ja Päivittäistavarakaupan edustajien haastatteluilla. Haastatellut henkilöt on lueteltu liitteessä 2.

Työn suoritti Suomen ympäristökeskus yhteistyössä KIVO:n sekä Rinki Oyn kanssa.

3.1.3. Arviointikriteerit

Arvioinnissa käytetyt arviointikriteerit kuvataan taulukossa 18. Taulukko esittää myös arviointien kriteerien sisältöä, tietolähteitä sekä arviointiin kytkeytyviä seikkoja.

⁵ Pakkausjäteasetuksen perustelumistion (Ympäristöministeriö). Perustelumistio koskien ehdotusta valtioneuvoston asetukseksi pakkauksista ja pakkausjätteistä. Muistio 30.6.2014) mukaan ympäristöministeriö tekee kolmen vuoden kuluttua järjestelmän käyttöönotosta selvityksen perusteella arvion siitä, onko asetus toiminut tavoitteisiin nähden tarkoituksenmukaisella tavalla. Lisäksi eduskunnan lausumassa 213/2013 vp, joka koski jätelain pakkausten tuottajavastuuseen muuttamista edellyttiin myös pakkausjäteasetuksen toimeenpanon seurantaa: "tuottajien järjestämän pakkausten keräyspisteverkoston kehittämistä sekä palvelujen laatua ja saatavuutta seurataan tiiviisti ja ryhdytään tarvittaessa viipymättä toimenpiteisiin, joilla tuottajavastuuseen perustuvien palvelujen saatavuus ja laatu sekä kierrätystavoitteiden toteutuminen varmistetaan koko maassa siten, että palvelutaso ei heikkene millään alueella. Seurannassa tulee arvioida myös erityisesti haja-asutusalueille kohdistuvia vaikutuksia ja kierrätyksen onnistumista."

Taulukko 18. Arviointikriteerit

Arviointikriteeri	Mitä tarkoittaa?	Miten arvioidaan?	Arviointiin liittyviä seikkoja
Kierrätykseen kerätty jätemäärä sekä merkitys jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteen ja pakkausjäteasetuksen kierrätystavoitteiden saavuttamisessa	Kriteerillä arvioidaan, kuinka nykyisellä keräysjärjestelmällä (tuottajien ja muiden toimijoiden keräykset yhdessä) saavutetaan asetetut kierrätystavoitteet.	Tietopyynnöt RINKI, Palpa, KIVO. RINKIn pakkausjätteselvitys, SYKE:n KEIKKA –mallin laskelmat. Määräarviot suuntaa-antavina, jos tarkkoja tietoja ei ole saatavilla.	Merkitys jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteen kannalta on iso laskennallinen työ – asiaa tarkastellaan mahdollisuuksien mukaan
Keräyksen palvelutaso	Nykyisen keräysjärjestelmän kattavuus, monipuolisuus, saavutettavuus, joustavuus.	Kysely, RINKIn kyselytutkimus asukkailla, haastattelut	Tarkastelun painotus kotitalous-pakkauksissa, palvelutason alueellinen vaihtelevuus, täydentävä keräys, pienet yritykset
Roskaantuminen	RINKI –ekopisteiden välitörmässä läheisyydessä oleva roskaantuminen.	RINKIn kyselytutkimus ja kokemukset, kysely	Roskaantumisen kannalta on oleellista miten kerätään ei jätteen kierrättäminen.
Kustannusten kohdistuminen eri osapuolille	Pakkausjätekeräyksen kustannusten jakaantuminen (ei summia): ketkä kerää ja ketkä maksaa	Tietopyynnot RINKI ja KIVO	Kokonaiskuvan luominen: taulukko keräyksen eri vaiheista ja merkintä kenellä kustannusvastuu tällä hetkellä. Tarkastelussa mukana sekä kotitalous- että yrityspakkaukset.
Yhteistyön sujuvuus	Nykyisen keräysjärjestelmän yhteistyö tuottajien, kuntien ja yritysten välillä – vahvuudet ja haasteet	Kysely ja haastattelut	
Hyväksyttävyyys	Kokevatko eri osapuolet nykyisen keräysjärjestelmän hyväksyttäväksi tavaksi hoitaa velvoitteet.	Kysely ja haastattelut	

3.1.4. Keräysjärjestelmän kuvaus

Valtioneuvoston asetuksessa pakkauksista ja pakkausjätteistä (518/2014) on säädetty pakkausjätteiden vastaanoton järjestämisen minimitaso. Asetuksen mukaan tuottajan on huolehdittava asumisessa syntyvän pakkausjätteen keräyksessä siitä, että palvelutasoa ja saavutettavuutta koskevat seuraavat vähimmäisvaatimukset täyttyvät

- 1) vastaanottopaikkojen verkosto kattaa koko maan;
- 2) vastaanottopaikkoja on väestötiheys huomioon ottaen alueittain tasapuolisesti;
- 3) vastaanottopaikat sijoitetaan päivittäistavarakauppojen tai muiden tavanomaisesti käytettävien palvelujen yhteyteen taikka yleisesti käytettyjen kulkureittien varrelle;
- 4) lasi-, metalli- ja kuitupakkausjätteen erilliskeräystä varten on vähintään 1 850 vastaanottopaikkaa siten, että jokaisessa yli 500 asukkaan taajamassa on vähintään yksi vastaanottopaikka ja että muilla alueilla on yhteensä vähintään kauppapaikkojen määrää vastaava määrä vastaanottopaikkoja; kauppapaikalla tarkoitetaan asetuksessa aluetta, jolla sijaitsee yksi päivittäistavarakauppa taikka useampi päivittäistavarakauppa enintään 500 metrin etäisyydellä toisistaan;
- 5) muovipakkausjätteen erilliskeräystä varten on vähintään 500 vastaanottopaikkaa siten, että jokaisessa yli 10 000 asukkaan taajamassa on vähintään yksi vastaanottopaikka.

Tuottajan on lisäksi järjestettävä koko maassa vähintään 30 vastaanottopaikkaa alueittain tasapuolisesti muun kuin asumisessa syntyvän pakkausjätteen erilliskeräystä sekä kiinteistöittäisellä jätehuoltojärjestelmällä kerätyn pakkausjätteen vastaanottoa varten.

Asetus edellyttää, että vastaanottoaikkojen sijoittamisessa on mahdollisuuksien mukaan otettava huomioon alueella järjestetty pakkausjätteen erilliskeräys kiinteistöiltä.

Jätelain mukaan tuottajilla on ensisijainen oikeus järjestää vastuulleen kuuluvan pakkausjätteen jätehuolto (keräys, kuljetus ja käsittely). Kunta voi osana järjestämäänsä jätehuoltoa täydentää pakkausjätteiden kuljetusta ja vastaanottoa siltä osin kuin tuottaja ei sitä järjestä. Silloinkin kerätyt pakkausjätteet on toimitettava tuottajan järjestämään jätehuoltoon. Muut toimijat voivat tarjota kiinteistön haltijoille pakkausjätteen keräyspalveluita, jos tämä tehdään yhteistoiminnassa tuottajan kanssa ja jollei tuottaja tai kunta huolehdi pakkausjätteen kuljetuksen järjestämisestä kiinteistöltä.

3.1.5. Vaikutukset arviointikriteereihin

Kierrätykseen kerätty jätemäärä ja merkitys jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteen ja pakkausjäteasetuksen kierrätystavoitteiden saavuttamisessa

Pakkausjäte yhdyskuntajätteessä

Pakkausjätteet ovat osa yhdyskuntajätevirtaa, mutta kaikki pakkaukset eivät kuitenkaan ole luokiteltavissa yhdyskuntajätteeksi. Pakkausjätteiden osuutta yhdyskuntajätteessä ei ole laskettu jätealan tilastoissa. Pakkausten tuottajayhteisöjen antamien arvioiden mukaan (Tanskanen 2018) mukaan metallipakkauksista 75 %, kuitupakkauksista 95 %, lasipakkauksista 100 % ja muovipakkauksista 100 % on yhdyskuntajätettä. Puupakkauksien osalta arviota ei tehty.

Vuonna 2017 kartonki-, metalli-, lasi- ja muovipakkausjätettä kerättiin kaikkiaan noin 454 000 tonnia (taulukko 19.). Tuottajien tekemän arvion mukaan tästä 427 000 tonnia voitaisiin luokitella yhdyskuntajätteeksi. Vuonna 2016 yhdyskuntajätettä syntyi kokonaisuudessaan noin 2,7 miljoonaa tonnia ja tästä määrästä kierrätettiin materiaalina 42 %. Yhdyskuntajäteperäisen pakkausjätteenkierrätyksen osuus oli noin 40 % kaiken yhdyskuntajätteen kierrätyksestä eli pakkausjätteen kierrätys vaikutti merkittävästi yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen.

Taulukko 19. Pakkausjätemäärät (t) eri keräyslähdeistä vuonna 2017

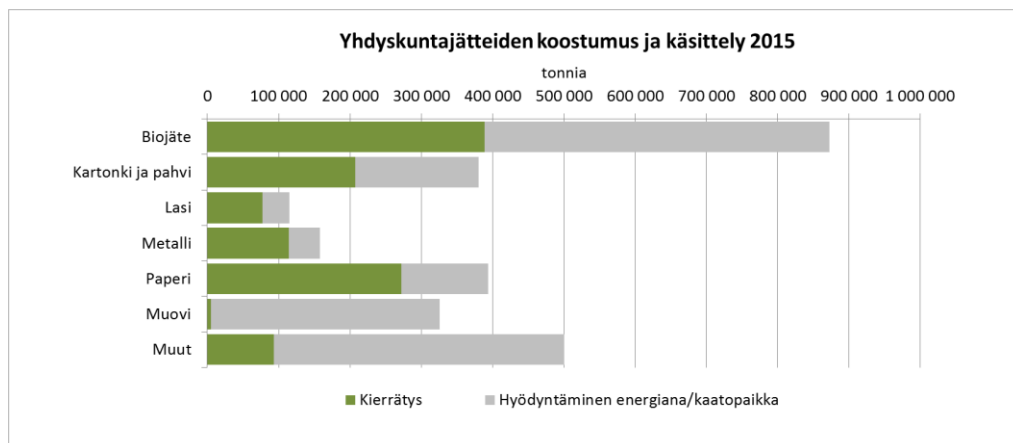
Pakkausjätemäärät (t) eri lähteistä	Kuitupakkaus	Metalli	Lasi	Muovi
RINKI -ekopisteet (RINKI 2018)	16 413	5 435	8 621	5 788
Kuntien ja jätehuoltoyritysten täydentävä keräys, sis. kotien ja yritysten pakkausjätettä (RINKI 2018)	33 943	3 561	12 557	1 380
Yrityspakkausten vastaanotto kierrätykseen (RINKI 2018)	250 820	21 426	189	11 695
Juomapakkausten palautusjärjestelmä (Palpa 2018)	-	17 600	52 000	12 600
Yhteensä	301 176	48 022	73 367	31 463

Pääosa kerätystä pakkausjätteestä on peräisin yrityksistä. Tämä pätee erityisesti kuitupakkauksiin. Juomapakkausten palautusjärjestelmä toimii Suomessa erittäin hyvin ja järjestelmän puitteissa kerätään merkittävä määrä juomapakkauksia. Rinki-ekopisteiden kautta kerätään koko pakkauskeräysjärjestelmään noin 8 % kaikesta kerätystä pakkausjätteestä.

Yhdyskuntajätteeksi luokiteltavan pakkausjätteen kierrätyksen lisäämisen mahdollisuuksia hankaloittaa heikko tietopohja. Yhdyskuntajätteessä on myös muita pakkausten kanssa samaa materiaalia olevia tuotteita. Täsmällistä tietoa pakkausten ja muiden tuotteiden väli-

sistä osuuksista yhdyskuntajätteessä materiaaleittain ei ole saatavissa. On oletettavaa, että kartonkijäte on pääosin pakkausjätettä, mutta metallin, muovin ja lasin osalta mukana on myös muuta kuin pakkausjätettä.

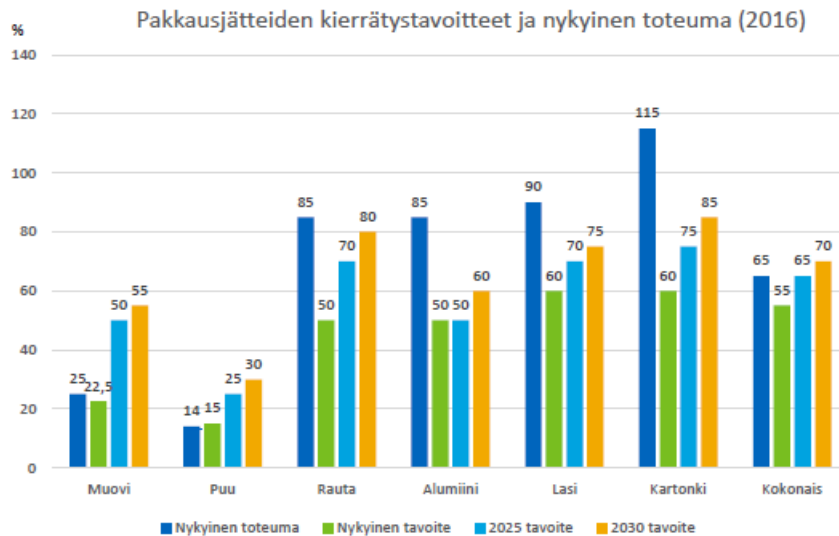
Yhdyskuntajättemäärää ja koostumusta sekä kierrätyspotentiaalia on selvitetty SYKEN toimesta KEIKKA –mallin avulla. Merkittävin yhdyskuntajätteen kierrätyspotentiaali on biojätteessä (kuva 21). Pakkausten osalta kierrätyspotentiaalia on merkittävimmin muovissa sekä kartongissa ja pahvissa. Mallinnus osoittaa keskeiset ongelmakohdat, mutta sisältämiensä oletusten vuoksi lukujen vertaaminen esimerkiksi tuottajatilastoihin on hankalaa. KEIKKA-mallin toimintaperiaatetta on esitelty tarkemmin luvussa 2.1.



Kuva 21. Yhdyskuntajätteiden koostumus ja käsittely vuonna 2015. Lähde: Suomen ympäristökeskus, KEIKKA –malli.

Pakkausjätteiden kierrätyspotentiaalia voidaan tarkastella myös sekajätekoostumustutkimusten perusteella. KIVOn ylläpitämään koostumustietopankkiin on tallennettu Suomessa 2000-luvulla toteutettujen kotitalouksien sekajätteen koostumustutkimusten tulokset. Muovi- ja kuitupakkauksia on kotitalouksien sekajätteestä noin viideosa. Sekajätetutkimusten tuloksissa ei ole huomioitu pakkausten kosteuspitoisuutta Tuloksia ei myöskään voi suoraan yleistää koskemaan koko yhdyskuntajätevirtaa. (KIVO 2018)

Merkitys pakkausjäteasetuksen kierrätystavoitteiden saavuttamisessa



Kuva 22. Pakkausjätteiden kierrätystavoitteet ja nykyinen toteutuma vuonna 2016. Lähde: YM, 2018.

Pakkausjätteiden kokonaiskierrätystavoitteen saavuttaminen edellyttää lisätoimia. Nykyisestä 55 prosentista vuoden 2025 tavoite nousee 65 prosenttiin ja vuoteen 2030 mennessä 70 prosenttiin. Muovi- ja puupakkausten osalta kierrätystä pitää vielä lisätä merkittävästi, mutta muiden materiaalien osalta tulevatkin materiaalikohtaiset tavoitteet on jo saavutettu. Jätedi-
rektiiviuudistuksen myötä kierrätysasteen laskentamenetelmät ovat muuttuneet ja lajittelure-
jektejä ei saa enää laskea kierrätysasteeseen mukaan. Tämä voi laskea nykyisiä kierrä-
tysastetoteumia ja vaikeuttaa osaltaan kierrätystavoitteisiin yltämistä. Muutoksia voi tulla
myös syntyvän pakkausjättemäärän laskentaan, mikä tulisi lisäämään syntyvän pakkausjät-
teen määrää ja vastaavasti pienentämään kierrätysasteita

Arvioinnin avainhuomiot:

Pakkausjätteiden merkitys yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteen saavuttamisessa on biojätteen rinnalla tärkeä. Tätä päätelmää tukevat arviot pakkausjättemateriaalien määrit-
telystä yhdyskuntajätteeksi, havainnot yhdyskuntajättemallinnuksen osoittamasta kierrä-
tyspotentiaalista, koostumustietopankin tiedoista sekä kerätyistä pakkausjättemäärätie-
doista.

Koska yhdyskuntajätteen kierrätysastetta pitää nostaa merkittävästi, nykyinen pakkaus-
ten keräysjärjestelmä ei ole riittävä vaan sitä tulee kehittää, jotta saadaan kerätyksi ny-
kyistä enemmän pakkausjätteitä. Kierrätyksen noston kannalta tärkeitä ovat erityisesti
kartonki ja muovi.

Järjestelmän kehittämiseksi tarvitaan vankempi tietopohja pakkausjätevirroista ja niiden
eri lähteistä (kotitaloudet, elinkeino- ja palvelutoiminnot).

Nykyinen keräysjärjestelmä vastaa pakkausjäteasetuksen kierrätystavoitteiden saavut-
tamiseen.

Keräyksen palvelutaso

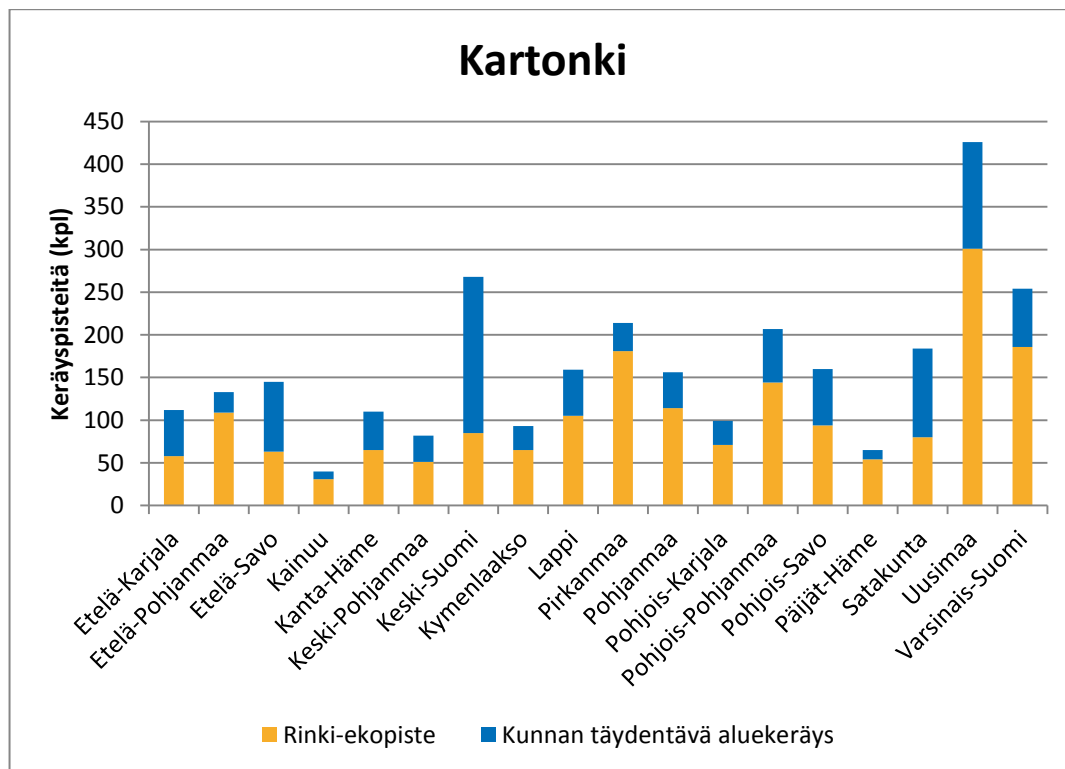
Palvelutasolla tarkoitetaan tässä keräysjärjestelmän kattavuutta, monipuolisuutta, saavutettavuutta ja joustavuus.

Rinki-ekopisteiden sekä kuntien täydentävien aluekeräyspisteiden määrät

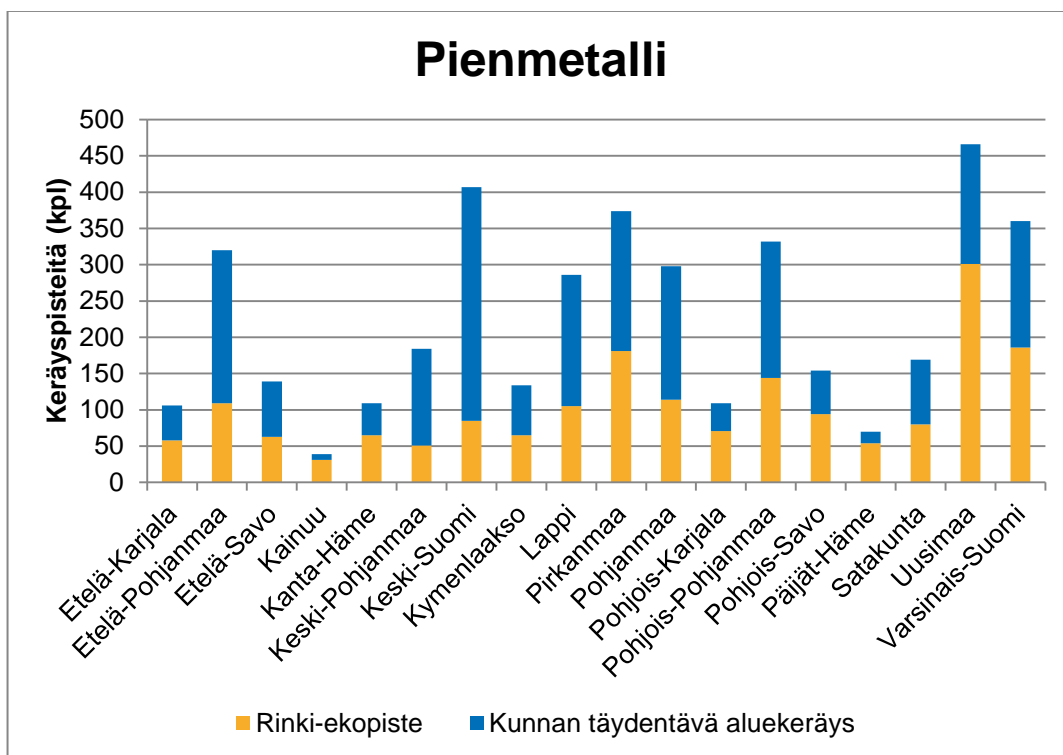
Rinki-ekopisteitä oli vuonna 2017 kartongille, lasille ja metallille yhteensä 1857 ja muoville 525. Tämä ylitti jonkin verran pakkausjäteasetuksen vaatimukset keräyspisteiden määristä (ks. luku 3.1.4.).

Jätelain mukaan kunta voi halutessaan täydentää tuottajien järjestämää ekopistekeräystä. Kunnat ovat täydentäneet keräystä sekä aluekeräyspisteillä että kiinteistökohtaisella keräyksellä. Alla olevat kuvat 23, 24, 25 ja 26 esittävät Rinki-ekopistemäärät sekä kunnan täydentävät aluekeräyspistemäärät jätejakeittain ja maakunnittain.

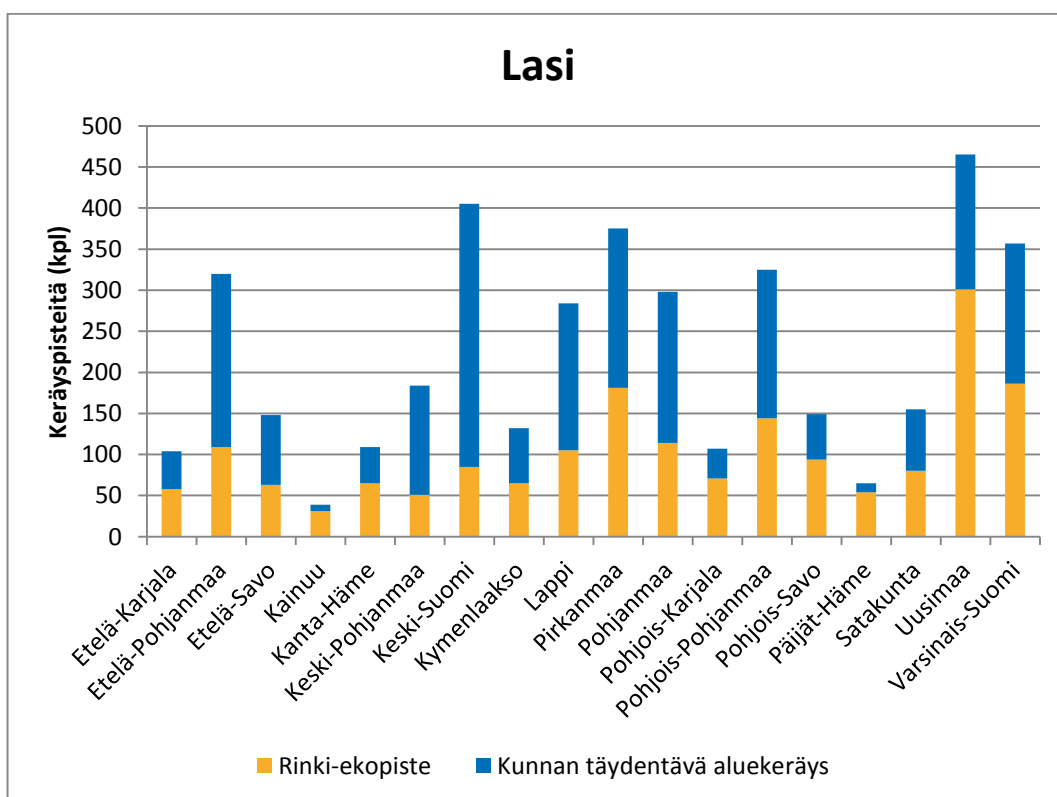
Kartongin, metallin ja lasin osalta kunnan täydentävä aluekeräys lisää keräyspistemääriä merkittävästi. Kuntien pisteitä on sijoitettu muun muassa haja-asutusalueille. Tämä täydentää hyvin Rinki-ekopisteverkostoa. Haja-asutusalueilla Rinki-ekopisteitä on kaikkiaan 195. Täydentävän aluekeräyksen määrä vaihtelee alueittain. Vuonna 2017 kunnat järjestivät vielä melko vähän muovin aluekeräystä.



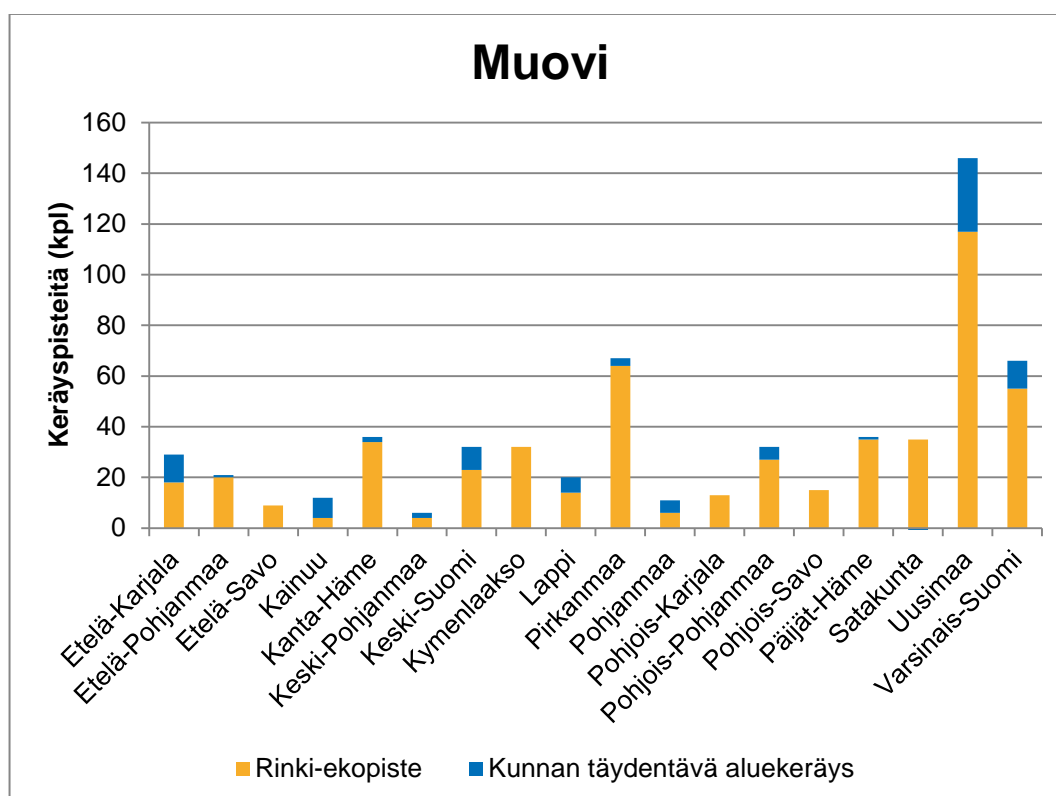
Kuva 23. Kartongin keräys Rinki ekopisteissä sekä kunnan täydentävänä aluekeräyksenä



Kuva 24. Metallin keräys Rinki ekopisteissä sekä kunnan täydentävänä aluekeräyksenä



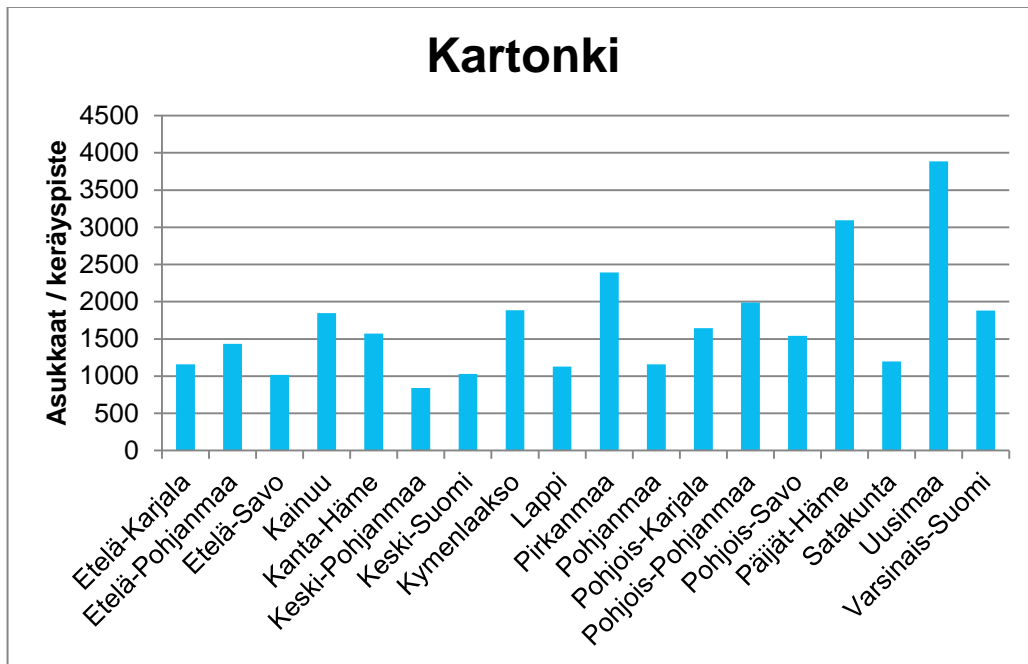
Kuva 25. Lasin keräys Rinki ekopisteissä sekä kunnan täydentävänä aluekeräyksenä



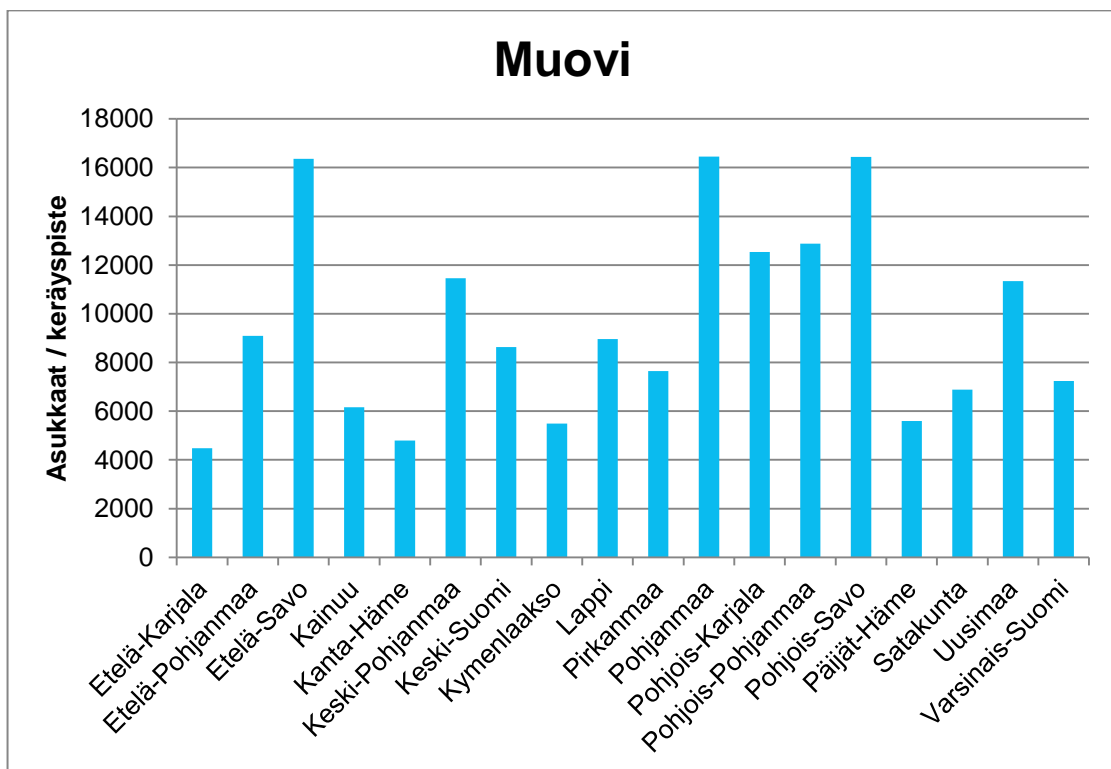
Kuva 26. Muovin keräys Rinki ekopisteissä sekä kunnan täydentävänä aluekeräyksenä

Maakunnittain laskettiin myös asukasmäärä yhtä aluekeräyspistettä (Rinki-ekopiste ja kunnan täydentävä aluekeräyspiste) kohden. Alla olevissa kuvissa 28 ja 29 esitetään tilanne maakunnittain kartongin sekä muovin osalta. Alueiden erilaisuuden (väestötiheys ja maakunnan laajuus) vuoksi asukasmäärä / keräyspiste kertoo palvelutasosta yhden näkökulman. Maantieteellisesti ja väestötiheydeltään samantyyppisiä alueita voi siten vertailla keskenään. Vertailussa voi käyttää liitteessä 3 esitetyn taulukon tietoja väestötiheydestä maakunnittain.

Nykyinen kartongin aluekeräysverkosto palvelee asukkaita kattavammin verrattuna muovin keräkseen. Alueiden välillä on vaihtelua. Korkeimmat asukasmäärät yhtä kartonkipistettä kohden ovat Uudellamaalla ja matalimmat Keski-Pohjanmaalla. Uudenmaan korkea väestötiheys takaa kuitenkin hyvän palvelutason. Sen sijaan väestötiheydeltään hyvin alhaisessa ja pinta-alaltaan laajassa Kainuussa on kartonkikeräyspisteitä keskitasoa paremmin. Asukasmäärään / keräyspiste vaikuttaa myös alueella olevien taajamien määrä. Muovin keräyksessä korkeaa aluekeräyksen palvelutasoa vaikuttaisi olevan Etelä-Karjalassa, Kymenlaaksoissa ja Kanta-Hämeessä. Nämä kaikki alueet ovat väestötiheydeltään samantyyppisiä alueita ja Etelä-Karjalassa kunta täydentää merkittäväällä tavalla keräysverkostoa.



Kuva 27. Asukasmäärä kartongin keräyspistettä (Rinki-ekopisteet ja kunnan täydentämät aluekeräyspisteet) kohden maakunnittain



Kuva 28. Asukasmäärä muovin keräyspistettä (Rinki-ekopisteet ja kunnan täydentämät aluekeräyspisteet) kohden maakunnittain

Asukkaiden etäisyydet Rinki-ekopisteistä

Asukkaiden keskimääräisiä etäisyyksiä Rinki-ekopisteistä laskettiin materiaaleittain ja alueittain⁶.

⁶ Etäisyysanalyysi tehtiin ArcMap-paikkatieto-ohjelmalla, Network Analyst –laajennusosion Closest Facility -työkalulla. Asukkaiden etäisyys lähimmälle Rinki-ekopisteelle laskettiin Suomen autotieverkostoa pitkin. Kevyen liikenteen väylät jätettiin pois analyysistä siksi, että oletuksena on, että useimmiten ekopisteillä asioidaan autolla. Suomen väestön asutusta kuvaavina analyysin lähtöpisteinä käytetään 250x250m ruudukoon perustuvaa pisteaineistoa,

Rinki-ekopisteet on sijoitettu taajamiin. Asukkaiden keskimääräiset etäisyydet kartonki-, metalli- ja lasipisteistä on esitetty alla olevassa taulukossa 20. Taajamissa keskimääräinen etäisyys on pääosalla asukkaista alle 3 kilometriä ja alle kilometrin matkan päässä on 43% taajamien asukkaista. Maaseudulla puolet asukkaista asuu 3-10 kilometrin etäisyydellä ja kolmasosa 10-50 kilometrin etäisyydellä. Muovin osalta tilanne on hieman toinen (taulukko 21). 70% taajamien asukkaista asuu 1-3 kilometrin etäisyydellä muovinkeräyspisteestä ja loput hieman kauempana. Maaseudun asukkaista 60 % asuu 10 – 50 kilometrin etäisyydellä muovinkeräyspisteestä.

Alle yhden kilometrin matkan voidaan ajatella olevan etäisyys, jonka asukkaat voivat kulkea myös muutoin kuin autolla kuljettaakseen jätteitä.

Taulukko 20. Asukkaiden keskimääräiset etäisyydet Rinki-ekopisteistä (kartonki-, metalli- ja lasi) taajamissa ja maaseudulla

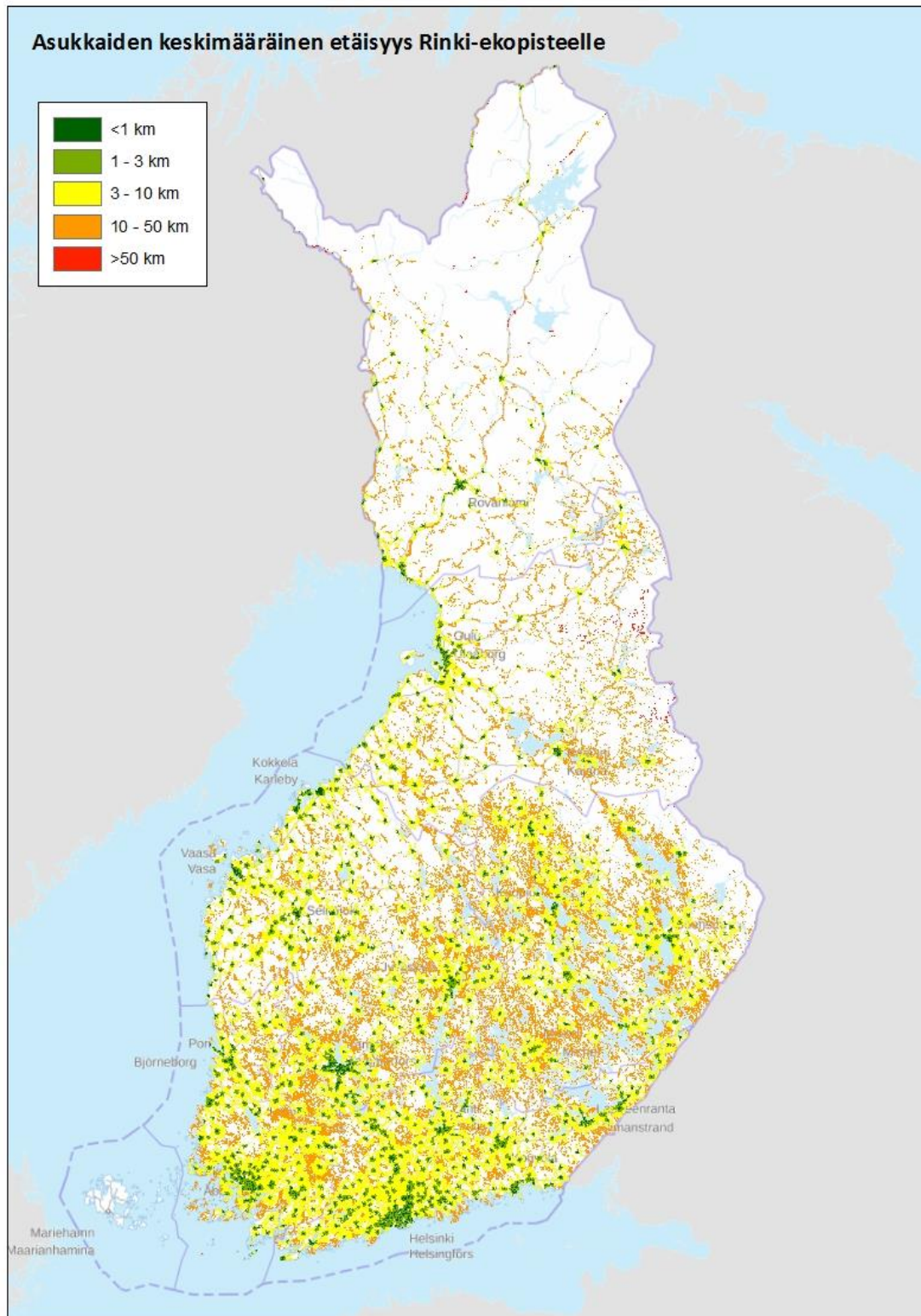
	Asukkaiden yhteensä	Asukkaiden keskimääräinen etäisyys (m) ekopisteestä	<1000m	1000-3000m	3000-10000m	10000-50000m	>50000m
Taajamat, koko Suomi	4620886	1376	1988276	2373551	247687	11372	0
Asukkaiden osuus eri etäisyysluokissa			43 %	51 %	5 %	0,20 %	0 %
"Maaseutu", koko Suomi	751035	8921	13208	82517	415706	238073	1531
Asukkaiden osuus eri etäisyysluokissa			1,80 %	11 %	55 %	32 %	0,20 %

Taulukko 21. Asukkaiden keskimääräiset etäisyydet Rinki-ekopisteistä (muovi) taajamissa ja maaseudulla

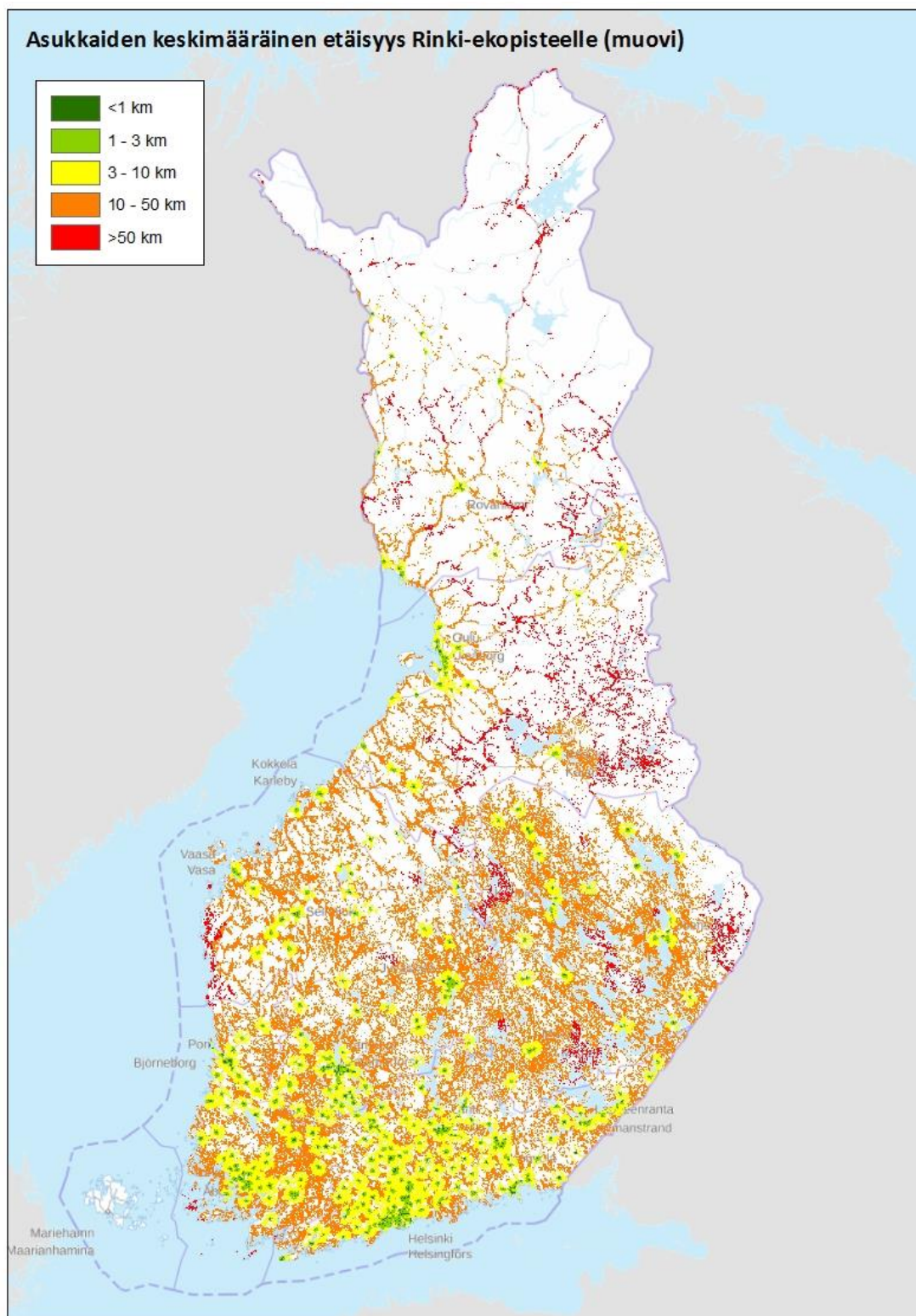
	Asukkaita yhteensä	Asukkaiden keskimääräinen etäisyys (m) ekopisteestä	<1000m	1000-3000m	3000-10000m	10000-50000m	>50000m
Taajamat, koko Suomi	4620879	4598	854841	2501500	887764	333608	43166
Asukkaiden osuus eri etäisyysluokissa			18 %	54 %	19 %	7 %	0,90 %
"Maaseutu", koko Suomi	751035	20828	676	18796	236127	447466	47970
Asukkaiden osuus eri etäisyysluokissa			0,09 %	2,50 %	31 %	60 %	6 %

Kuvassa 29 esitetään karttamuodossa koko Suomea koskien asukkaiden keskimääräiset etäisyydet Rinki-ekopisteelle, jossa kerätään kartonkia, metallia ja lasia. Eri värit ilmaisevat etäisyyksiä. Kuvassa 30 esitetään vastaavat tiedot koskien etäisyyksiä Rinki-ekopisteelle, jossa kerätään muovia. Keräyksen keskittyminen väestökeskittymiin ja taajamiin näkyy kartalla selvästi. Asukkaiden etäisyydet muovipisteelle ovat todennäköisesti monilla alueilla käytännön jätehuollon kannalta liian pitkiä.

joihin on laskettu ruutujen sisällä asuvien henkilöiden määrä. Tämä yleistys oli tarpeellinen, koska jos lähtöpisteinä käytetään rakennuksia, kasvaa lähtödata liian suureksi ja analyysiajat moninkertaistuvat. Väestöaineisto, jota analyysissa käytettiin on Tilastokeskuksen 250x250 m ruutuihin perustuva YKR-aineisto (yhdyksuntarakenne) vuodelta 2017. Reittien laskemisessa oli käytössä Liikenneviraston Digiroad-aineistoa vuodelta 2017.



Kuva 29. Asukkaiden keskimääräiset etäisyydet Rinki-ekopisteelle (kartonki-, metalli- ja lasi)



Kuva 30. Asukkaiden keskimääräiset etäisyydet Rinki-ekopisteelle (muovi)

Kiinteistökohtainen pakkausjätekeräys

KIVO toteutti jäsenistölleen kyselyn koskien pakkausjätteiden kiinteistökohtaista keräystä. Jätelaitoksilta kysyttiin, kerätäänkö pakkausjätteitä täydentävänä kiinteistöittäisenä keräyksenä jätelaitoksen toimialueella sekä pyydettiin arviota keräyksen piirissä olevien asukkaiden määrästä sekä osuudesta jätelaitoksen toimialueen kokonaisasukasmäärästä. Kyselyyn vastasi 21 jätelaitosta. Ne laitokset (14 kpl), joiden alueella tehdään kunnan täydentämää

pakkausjätteiden (kartonki, metalli, lasi ja osin muovi) kiinteistökohtaista keräystä, pystyivät arvioimaan keräyksen piirissä olevia asukasmääriä. Muiden osalta tiedot jäivät puuttumaan. Määräarvioita antaneiden laitosten alueella asuu kuitenkin 3,3 miljoonaa asukasta eli 60 % Suomen väestöstä. Tulokset antavat siten tärkeää osviittaa valtakunnan tason arviointiin. Muovin kiinteistökohtaista keräystä järjestettiin 9 jätelaitoksen alueella 14 vastanneesta.

Kiinteistökohtaisen keräyksen piirissä olevien asukkaiden osuus niillä alueilla, joilla on kiinteistönhaltijan järjestämä jätehuolto jää oletettavasti alhaisemmaksi verrattuna alueisiin, joilla kunta täydentää kiinteistökohtaista keräystä, koska vastuu keräyksen järjestämisestä jää kiinteistön haltijalle itselleen. Jos kunnan jätehuoltomääräyksissä on asetettu pakkausjätteitä koskevia keräyksen velvoite-eräjä, nostaa tämä keräyksen piiriin kuuluvien asukkaiden määrää.

Asukasmäärätietoja arvioineiden jätelaitosten alueella kiinteistökohtaisen kartonkikeräyksen piirissä on keskimäärin 53% asukkaista, metallikeräyksen keskimäärin 51% asukkaista, Lasikeräyksen keskimäärin 49% asukkaista ja muovikeräyksen keskimäärin 36% asukkaista. Valtakunnalliset tasot ovat näitä todennäköisesti jonkun verran alemmat, ja muovin osalta todennäköisesti merkittävästi alemmat. Pakkausjätteiden kiinteistökohtaisen keräyksen määrä vaihtelee kunnittain ja joillakin alueilla sitä ei tehdä lainkaan.

Asiantuntijahaastatteluissa tuli esille, että lähitulevaisuudessa kuntien järjestämä kiinteistökohtainen keräys tulee lisääntymään erityisesti muovin osalta.

Toimijakysely

Valtaosa kyselyyn vastanneista arvioi, että Rinki-ekopistekeräysverkoston kattavuus kartonki-, metalli- ja lasipakkauksille on taajamissa riittävä tai melko riittävä. Haja-asutusalueilla tilanne vaihtelee alueittain ja näkemykset kattavuuden riittävydestä olivat hieman kriittisemmät. Rinki-ekopisteverkoston kattavuuteen muovin osalta ei oltu niinkään tyytyväisiä. Taajamissa todettiin että kattavuudessa olevan vaihtelua kuntien välillä. Haja-asutusalueiden osalta kattavuutta pidettiin riittämättömänä. Rinki-ekopisteverkoston joustavuudesta eli siitä, kuinka sujuvasti pisteiden paikkoja voidaan muuttaa, esitettiin eriäviä mielipiteitä. Haastatteluissa tuotiin esille, että verkoston perustamisesta ei ole oletettavasti kulunut vielä riittävästi aikaa, jotta tästä olisi kokemuspohjaista tietoa. Lisäksi haastatteluissa esitettiin, että jo rakennetulla kaupunkialueella joustavuus pisteiden muuttamisessa ja lupien saaminen on vaikeaa muun muassa kaupunkikuvaan liittyvien seikkojen takia.

Rinki-ekopisteiden saavutettavuutta kartonki-, lasi- ja metallipakkauksien osalta pidettiin riittävänä ja melko riittävänä. Muovipakkausten keräysverkostoa pidettiin harvana ja siten heikosti saavutettavissa olevana. Saariston osalta huomautettiin, että saavutettavuus saattaa osin olla erittäin huono. Saavutettavuuteen vaikuttavat myös ulkoiset tekijät, esimerkiksi se, onko pisteen käyttäjällä auto.

Valtaosa vastanneista toimijoista arvioi, että kuntien täydentävä keräys on merkityksellistä keräysjärjestelmän palvelutason näkökulmasta. Vastanneet jätehuoltoalan yritykset tosin arvioivat sen melko merkityksettömäksi. Sen sijaan vastaukset koskien kiinteistön haltijoiden järjestämän täydentävän keräyksen merkitystä keräysjärjestelmän palvelutason näkökulmasta vaihtelivat. Vastausten moninaisuus voi johtua myös siitä, ettei kaikilla vastaajilla ole asiasta tietoa tai kokemuksia oman alueensa keräysjärjestelmän erilaisuuden takia. Vastanneet jätehuoltoalan yritykset arvioivat sen merkitykselliseksi.

Tuottajien vastaanottotermiinaalien määrään ja toimintaan oltiin tyytyväisiä. Tätä havaintoa tukivat myös asiantuntijahaastattelut. Kaikki kyselyyn vastanneiden toimijat eivät kuitenkaan ole termiinaalien kanssa tekemisissä.

Vastaukset Rinki-ekopistekeräysverkoston logistiseen tehokkuuteen vaihtelivat vastaajaryhmittäin tehokkaasta tehottomaan, vaikka vastauksissa tuotiin myös esille, ettei tarkempaa tietoa Rinki Oyn logistiikkasuunnittelusta ole. Myös tuottajat itse arvioivat verkoston olevan melko tehokas. Nykyistä keräysjärjestelmäkokonaisuutta (Rinki-ekopisteverkosto sekä täydentävä keräys yhdessä) pidettiin niin ikään melko tehokkaana. Avoimissa vastauksissa esitettiin kuitenkin, että tehottomuutta logistiikkaan tuo toisiinsa nähden päällekkäiset järjestelmät. Jätelaitokset olivat kriittisempiä koko järjestelmää kohtaan kuin esimerkiksi kuntaviranomaiset.

Haastatteluissa tuotiin esille muovipakkausten keräämiseen liittyvä haaste. Ilman puristinta säiliöt täyttyvät nopeasti. Muovipakkauksen aluekeräys tulee kalliiksi, puristimien tai tiheiden tyhjennysvälien kera. Haastatteluissa tuotiin esille myös verkoston haasteet liittyen vuosi-vaihteluun ja erityisesti loma-asutuksen tarpeisiin.

Arvioinnin avainhuomiot

Toimijat ovat pääosin tyytyväisiä kartonkia, metallia ja lasia keräävän Rinki-ekopisteverkoston kattavuuteen. Muovinkeräyspisteitä kaivataan lisää. Rinki-ekopistekeräys on keskittynyt pakkausjäteasetuksen edellytysten mukaan taajamiin ja etäisyydet keräyspisteelle ovat kartongin, metallin ja lasin osalta pääosin alle kolme kilometriä. Sen sijaan asukkaiden etäisyydet muovipisteelle erityisesti haja-asutusalueella saattavat paikoin olla käytännön jätehuollon kannalta liian pitkiä. Nykyjärjestelmässä kunnan päätös täydentää keräystä on näissä tapauksissa erityisen tärkeä. Keräyspisteiden paikkojen muuttaminen voi olla hankalaa rakennetuilla kaupunkialueilla.

Kartongin, metallin ja lasin osalta kunnan täydentävä aluekeräys vaikuttaa keräyspistemääriin merkittävästi. Sen sijaan kuntien järjestämät muovin aluekeräyspistemäärät jäivät vielä vuonna 2017 hyvin vähäisiksi. Täydentävän aluekeräyksen määrä vaihtelee alueittain. Maakunnittaiseen aluekeräyspistekokonaisuuteen vaikuttaa moni seikka, kuten väestötiheys, taajamien määrä, alueen laajuus ja siksi maakunnittaisten vaihteluiden syiden määrittely on hankalaa.

Pakkausjätteiden kiinteistökohtaisen keräyksen määrä vaihtelee kunnittain ja joillakin alueilla sitä ei tehdä lainkaan. Arvion mukaan kunnan järjestämän kiinteistökohtaisen kartonkikeräyksen piirissä on keskimäärin 53% asukkaista, metallikeräyksen keskimäärin 51% asukkaista, lasikeräyksen keskimäärin 49% asukkaista ja muovikeräyksen keskimäärin 36% asukkaista. Valtakunnalliset tasot ovat näitä todennäköisesti alemmat. Kiinteistökohtaisen keräyksen kasvattaminen erityisesti muovipakkausten osalta tulee toimijoiden arvioiden mukaan lisääntymään.

Toimijoiden mielestä keräysjärjestelmän logistista tehokkuutta voidaan parantaa.

Rinki-ekopisteiden lähiympäristön roskaantuminen

Toimijakyselyn mukaan Rinki-ekopisteitä ympäröiviä alueita pidettiin joko roskattomina tai melko roskattomina. Tosin avoimissa vastauksissa tuotiin esille, että yksittäisissä pisteissä saattaa olla huomattavia ongelmia. Haastatteluissa esitettiin, että tilanne on myös parantu-

nut aivan verkoston alkuajoista, kun ihmiset ovat oppineet käyttämään pisteitä ja astioiden tyhjennysväli on optimoitu. Havaintojen mukaan yleisimmin kyse oli sekalaisesta roskasta.

Rinkin teettämän kansalaiskyselyn tulosten mukaan vastaajat olivat valtaosin (79%) tyytyväisiä pisteiden siisteyteen (Turja 2017).

Arvioinnin avainhuomiot

Rinki-ekopisteiden ympäristön roskaantumista ei koeta merkittäväksi ongelmaksi. Roskaantumisen kytkeytyy yksittäisiin keräyspisteisiin.

Kustannusten kohdistuminen

Jätelain mukaan tuottajan on järjestettävä markkinoille saattamiensa pakkauksien jätehuolto sekä vastattava siitä aiheutuvista kustannuksista. Pakkausten tuottajilla tarkoitetaan tuotteen pakkaajaa tai pakatun tuotteen maahantuoja. Tuottajan on järjestettävä käytöstä poistettavien tuotteiden vastaanottoa paikkoja siten, että tuotteen voi maksutta ja vaivattomasti luovuttaa näin järjestettyyn vastaanottoon. Tuottajan on tarvittaessa järjestettävä tiedottaminen yhdessä kunnan ja muiden jätehuollon toimijoiden kanssa.

Pakkausjätteiden keräysjärjestelmällä tarkoitetaan tässä yhteydessä eri toimintojen ketjua jätteen lajittelusta ja toimittamisesta keräyspisteeseen, kuljetuksesta keräyspisteestä hyödyntäjälle sekä keräysjärjestelmään ja sen toimivuuteen liittyviä lain edellyttämiä seikkoja, kuten pisteiden ylläpito, lajitteluneuvonta sekä tietojen raportointi.

Kustannusten jakautumista tulisi selvittää euromääräisesti. Tässä selvityksessä ei ollut mahdollista ryhtyä selvittämään keräysjärjestelmän eri osien kustannuksia. Sen sijaan laadittiin katsaus siihen, keihin kustannukset järjestelmän eri osissa kohdistuu.

Taulukossa 22. on tarkasteltu pakkausjäteasetuksen mukaisen keräysjärjestelmätason kustannusten jakautumista.

Taulukko 22. Kustannusten jakautuminen pakkausjäteasetuksen velvoittamassa keräysjärjestelmätasossa

Toimijat, joille kustannuksia kohdistuu	Pakkausjäteasetuksen velvoittama keräysjärjestelmätaso (ekopisteverkosto, vastaanottoterminaalit) > kustannuksia aiheuttavat toiminnot									
	Kotitalouksien pakkausjätteiden RINKI – ekopistekeräys					Yritysten pakkausjätteiden vastaanottoterminaalit				
	Lajittelu ja toimitus keräyspisteelle	Astiakustannukset sekä kuljetus vastaanottoon	Hyödyntäminen (voi olla myös tuloja)	Pisteiden ylläpito	Viestintä, neuvonta ja raportointi	Lajittelu ja toimitus terminaalisiin	Astiakustannukset sekä kuljetus hyödyntäjälle	Hyödyntäminen (voi olla myös tuloja)	Terminaalien ylläpito	Viestintä, neuvonta ja raportointi
Pakkausten tuottajat		x	x	x	x		x	x	x	x
Kunnat					x					
Kotitaloudet	x									
Pakkausjätettä tuottavat yritykset						x				
Jätehuollon yritykset					x					x

Välittömät kustannukset kohdistuvat RINKI –ekopisteverkoston osalta hieman kotitalouksille sekä pääosin pakkausten tuottajille. Viestintää hoidetaan yhteistyössä pakkausten tuottajien, kuntien ja muiden keskeisten jätehuollon toimijoiden kesken.

Yritysten pakkausjätteiden vastaanottoterminaalit voivat olla tuottajayhteisöjen omia tai RINKIn perustamia vastaanottoterminaleja. Yritysten pakkausjätteiden vastaanottoterminaalikeräyksen kustannukset jakautuvat pakkausten tuottajien ja pakkausjätettä tuottavien yritysten kesken. Yritykset maksavat itse kuljetuksesta, mutta voivat luovuttaa pakkausjätteensä terminaaliin maksutta. Tuottajat vastaavat hyödyntämisen ja siihen liittyvien toimien kustannuksista.

Viime kädessä koko pakkausjätekeräyksen kustannukset maksavat kuluttajat ostamiensa pakkauksien hinnoissa.

Kustannukset jakautuvat toisin, kun kyse on tuottajien keräystä täydentävästä toiminnasta (taulukot 23, 24 ja 25.)

Taulukko 23. Kustannusten jakautuminen kuntien täydentävässä pakkausjätteen aluekeräyksessä

Toimijat, joille kustannuksia kohdistuu	Kuntien täydentävä keräys: Aluekeräyspisteet > kustannuksia aiheuttavat toiminnot				
	Lajittelu ja toimitus keräyspisteelle	Astiakustannukset sekä kuljetus vastaanottoon	Hyödyntäminen; voi olla myös tuloa	Pisteiden ylläpito	Viestintä, neuvonta ja raportointi
Pakkausten tuottajat			x		x
Kunnat		x		x	x
Kotitaloudet	x	x			

Taulukko 24. Kustannusten jakautuminen kuntien täydentävässä pakkausjätteen kiinteistökohtaisessa keräyksessä

Toimijat, joille kustannuksia kohdistuu	Kuntien täydentävä keräys: Kiinteistökohtainen keräys > kustannuksia aiheuttavat toiminnot				
	Lajittelu ja toimitus keräyspisteelle	Astiakustannukset sekä kuljetus vastaanottoon	Hyödyntäminen; voi olla myös tuloa	Pisteiden ylläpito	Viestintä, neuvonta ja raportointi
Pakkausten tuottajat			x		x
Kunnat		x		x	x
Kotitaloudet	x	x			

Silloin, kun kunnat ovat ryhtyneet täydentämään pakkausjätekeräystä, katetaan pakkauskeräyksestä aiheutuvat kustannukset perimällä maksua palveluja käyttäviltä asukkailta.

Taulukko 25. Kiinteistönhaltijan täydentävä pakkausjätteen kiinteistökohtainen keräys

Toimijat, joille kustannuksia kohdistuu	Kiinteistön haltijan täydentävä keräys: Kiinteistökohtainen keräys > kustannuksia aiheuttavat toiminnot				
	Lajittelu ja toimitus keräyspisteelle	Astiakustannukset sekä kuljetus vastaanottoon	Hyödyntäminen; voi olla myös tuloa	Pisteiden ylläpito	Viestintä, neuvonta ja raportointi
Pakkausten tuottajat			x		x
Jätehuollon yritykset				x	x
Kotitaloudet	x	x		x	x

Silloin, kun kiinteistönhaltijat voivat täydentää pakkausjätekeräystä, keräyksen kustannukset maksaa kiinteistönhaltija itse.

Yrityksistä voidaan toimittaa pakkausjätettä vastaanottoterminaalien ohi myös suoraan hyödyntäjille (Taulukko 26.) Yritykset eli pakkausjätteen tuottajat maksavat tällöin keräyksen ja

kuljetuksen kustannukset. Jos yritykset toimittavat pakkausjätettä hyödyntäjille, on materiaali- ja tapauskohtaista, miten hyödyntämisen ja raportoinnin kustannukset jakautuvat. Tuottajayhteisöt voivat esimerkiksi sopia hyödyntäjien kanssa erikseen kustannusten jakamista tai raportoinnin hoitamisesta. Materiaalin arvosta riippuen, on mahdollista, että pakkausjätteen tuottajayritys saa tuloa ”myymästään” jätteestä.

Taulukko 26. Kustannusten jakautuminen keräyksessä ”yrityksistä suoraan hyödyntäjille”

Toimijat, joille kustannuksia kohdistuu	Yritysten pakkausjätteiden keräys ja kuljetus suoraan hyödyntäjille > kustannuksia aiheuttavat toiminnot		
	Lajittelu ja kuljetus hyödyntäjälle	Hyödyntäminen; voi olla myös tuloa	Viestintä, neuvonta ja raportointi
Pakkausjätteen tuottajat		(x)	x
Pakkausjätteen hyödyntäjät		x	x
Pakkausjätettä tuottavat yritykset	x	(x)	

Toimijakyselyssä kysyttiin näkemyksiä kohdistuvatko kustannukset nykyisessä keräysjärjestelmäkokonaisuudessa hyväksyttävästi ja tuottajavastuun periaatteita noudattaen. Vastaukset jakautuivat vastaajaryhmien osalta jonkin verran, mutta iso osa kuitenkin arvioi, että kustannukset kohdistuvat nykyisessä systeemissä hyväksyttävästi ja tuottajavastuun periaatteita noudattaen joko täysin tai osittain. Avoimissa vastauksissa peräänkuulutettiin muun muassa laajempaa tuottajien kustannusvastuuta. Tuottajavastuuperiaatteen toteutumisen näkökulmasta kuntatoimijat pitivät hankalana sitä, että asukkaat maksavat täydentävän keräyksen kustannukset ja osin kunta maksaa kunnan järjestämän keräyksen. Vastanneiden tuottajien mielestä kustannukset kohdistuvat nykyjärjestelmässä hyväksyttävästi. Tosin esille tuotiin voimassa oleva miljoonan euron liikevaihtoraja⁷, joka rajaa osan tuottajista pois vastuusta.

Arvioinnin avainhuomiot

Nykyisen pakkausjätekeräyskokonaisuuden kustannukset jakautuvat usealle taholle.

Pakkausten tuottajat kustantavat lain velvoittaman keräysjärjestelmän (Rinki-ekopistekeräys sekä vastaanottotermiinalit) kustannuksista. Pakkausten tuottajat vastaavat myös kerättyjen pakkausten hyödyntämisen kustannuksista. Kotitalouksille aiheutuu kustannuksia pakkausjätteiden kuljettamisesta keräyspisteisiin. Kunnille aiheutuu kustannuksia täydentävän keräyksen suunnittelusta ja toteutuksesta. Kulut peritään lopulta palveluja käyttäviltä asukkailta. Kotitaloudet maksavat pääosan täydentävän pakkausjätekeräyksen kustannuksista, oli keräys joko kunnan tai asukkaan (kiinteistön haltijan) itsensä järjestämää.

Pakkausjätettä tuottavat yritykset toimittavat pakkausjätteet keräykseen ja hyödynnykseen omalla kustannuksellaan. Pakkausjätettä toimitetaan tuottajien vastaanottotermiinaaleihin sekä suoraan hyödyntäjille. Hyödyntämisen kustannukset sovitaan asiakkaan ja palveluntarjoajan välillä ja tuottajayhteisöt voivat joissain tapauksissa osallistua kustannuksiin.

Kustannukset jakautuvat nykyjärjestelmässä toimijoiden mielestä pääosin hyväksyttävästi. Kuntatoimijoiden osalta on esitetty, ettei nykyjärjestelmä toteuta kustannusten jakautumisen osalta tuottajavastuun alkuperäistä periaatetta.

⁷ Pakkausjäteasetuksen (646/2017) 2§ Soveltamisalan raja, jonka mukaan liikevaihdoltaan 1 000 000 euroa pienempää pakkausten tuottajaa koskeva soveltamisalan rajauksesta säädetään jätelain 48 §:n 2 momentissa.

3.1.5.5. Tuottajien, kuntien ja jätehuoltoalan yritysten välisen yhteistyön sujuvuus

Pääosan toimijakyselyyn vastanneiden mielestä yhteistyö Rinki-ekopisteitä koskevassa neuvonnassa, kunnan täydentävän kiinteistökohtaisen keräyksen sopimisessa ja sitä koskevassa neuvonnassa on sujunut ja sujuu hyvin tai vaihtelevasti. Vastauksissa korostettiin yhteistyön lisäämisen tarvetta erityisesti logistiikan tehostamisessa. Kuntien vastauksissa asumisen jätehuoltoa esitettiin kokonaisuutena, joka tulisi järjestää yhdessä järjestelmässä. Esille nousi myös huomio siitä, että kunnat ovat suhtautuneet passiivisesti muovin kiinteistökeräyksen aloittamiseen. Kuntaviranomaiset toivoivat lisää yhteistyötä ja vuoropuhelua Ringin kanssa. Yhteistyötä viranomaisten kanssa toivottiin myös valvonnan tehostamisessa, esimerkiksi kiinteistön haltijan järjestämällä pakkauskeräysalueilla tulisi varmistaa entistä paremmin tuottajavastuullisten materiaalien toimittaminen tuottajien järjestelmiin. Valtaosa kuntavastaajista oli sitä mieltä että tiedonkulun sujuvuudessa ja avoimuudessa olisi parannettavaa. Haastatteluissa tuli esille, että Ringin kattavasta nettisivu- ja puhelinpalvelusta huolimatta, kaikki asukkaat eivät löydä Ringin asiakaspalvelua. Yhteistyö toimijoiden välillä tiedottamisen osalta kaipaa tehostusta ja selkeitä linjoja. Asiaa hankaloittaa osaltaan alueiden erilaisuudet.

Niin ikään yhteistyö Rinki-ekopisteiden ja kauppojen välillä muun muassa pisteiden sijoittamisessa on toiminut hyvin.

Kuntavastaajat eivät pitäneet nykyisen pakkausjätekeräysjärjestelmän yhteistyön tapoja ja mahdollisuuksia riittävinä. Tuottajat olivat nykyisen yhteistyön muotoihin kuntia tyytyväisempiä.

Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että on hyvä, että Rinki-ekopisteissä kerätään pakkausjätteen lisäksi muutakin, kuten paperia ja käytettyjä vaatteita.

Arvioinnin avainhuomiot

Nykyisen pakkauskeräysjärjestelmän yhteydessä tehtävään yhteistyöhön ollaan monin osin tyytyväisiä. Kuntaviranomaiset kaipaavat tiiviimpää yhteistyötä Ringin kanssa ja tietoa alueen jätehuollon kehittämiseksi. Tuottajat ovat melko tyytyväisiä nykyisessä järjestelmässä tehtävään yhteistyöhön.

3.1.5.6. Hyväksyttävyyys eri osapuolten keskuudessa

Yli puolet toimijakyselyyn vastanneista arvioi, että nykyinen pakkauskeräysjärjestelmäkokonaisuus olisi hyväksyttävä tapa hoitaa kiristyvät kierrätystavoitteet. Toisaalta avoimissa vastauksissa tuotiin esille monenlaista kritiikkiä. Kritiikki on eri toimijaryhmien osalta vastakkaisista. Tuottajien vastuuta toivottiin laajennettavan nykyisestä. Täydentävän keräyksen rooli koettiin ongelmalliseksi. Puute kokonaisvastuusta heikentää järjestelmää. Muovinkeräystä pidettiin riittämättömänä ja ekopisteverkoston kattavuutta esitettiin kasvatettavaksi. Kustannusten nykyinen jakaantuminen heikentää hyväksyttävyyttä. Vastuiden hajautumisesta aiheutuu päällekkäistä logistiikkaa, joka aiheuttaa päästöjä ja heikentää järjestelmän hyväksyttävyyttä. Viranomaiset kokevat, ettei heillä ole riittävästi tietoa keräysmääristä, jotta voisivat kehittää toimintaa alueellaan.

Yli puolet vastanneista arvioi nykyisen pakkausjätekeräyksen vastuunjaon ja roolituksen selkeäksi. Toisaalta esitettiin, että asukkaalle vastuunjako on epäselvä, ja tämä lisää monissa kohdissa neuvonnan tarvetta.

Arvioinnin avainhuomiot

Nykyjärjestelmää pidetään yleisesti ottaen hyväksyttävänä tapana järjestää pakkausjätetkeräys, mutta siihen kohdistetaan samanaikaisesti paljon ristiriitaistakin kritiikkiä. Kustannusten jakautuminen eri toimijoille ja vastuiden hajautumisesta aiheutuva kokonaisvastuun ja suunnittelun puute heikentää erityisesti kuntatoimijoiden mielestä hyväksyttävyyttä. Asukkaille vastuunjako vaikuttaa epäselvältä, ja tämä lisää neuvonnan tarvetta.

3.2. Ulkoiset paineet pakkausjätessäätelyn uudistamiselle⁸

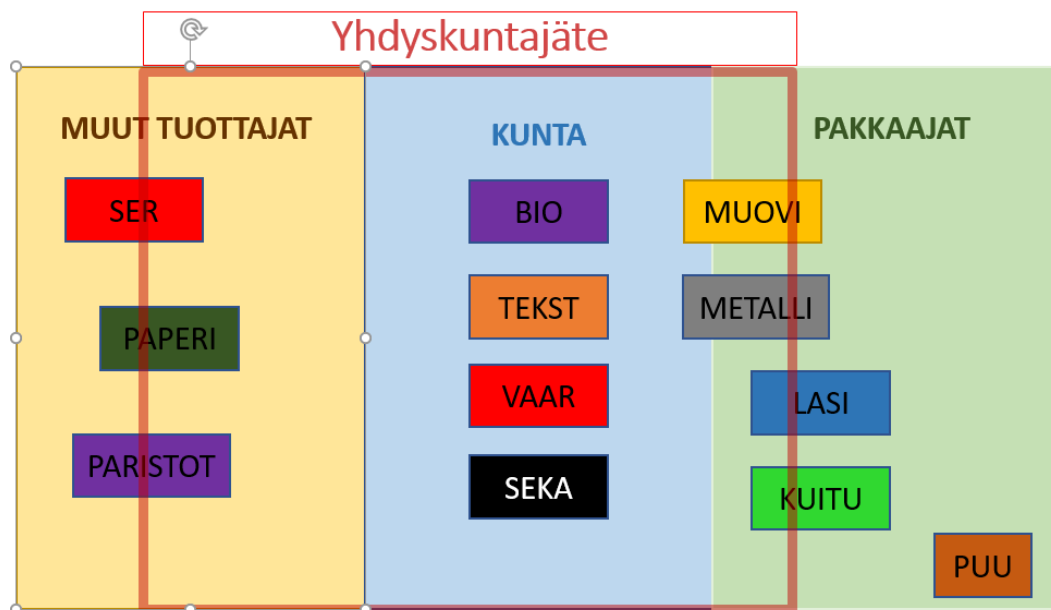
EU:n kesäkuussa 2018 hyväksymät muutokset jätealan direktiiveihin edellyttävät selviä muutoksia kansalliseen lainsäädäntöön. Varsinkin jätedirektiivin muutos (2018/851/EU) ja pakkausedirektiivin muutos (2018/852/EU) kiristävät yhdyskuntajätehuollon laatutavoitteita ja asettavat myös muita uusia sisällöllisiä vaatimuksia kansalliselle jätessäätelylle. Pakkausedirektiivin 6 artiklassa asetetaan asteittain vuoteen 2030 mennessä tiukkenevat kierrätysvaatimukset kaikelle pakkausjätteelle ja erikseen muoville, puulle, rautametalleille, alumiinille, lasille sekä paperille ja kartongille. Pakkausedirektiivin 7 artiklassa asetetaan jäsenvaltiolle velvollisuus perustaa pakkausten erilliskeräysjärjestelmiä.

Pakkausedirektiiviäkin suuremman haasteen kansalliselle sääntelylle asettaa uudistettu jätedirektiivi. Direktiivin uudistetussa 10 artiklassa asetetaan kunnianhimoiset, asteittain vuoteen 2035 mennessä kiristyvät kierrätystavoitteet kaikelle yhdyskuntajätteelle. Lisäksi uusi direktiivi sääntelee entistä tarkemmin tuottajavastuujärjestelmien toimintaa. Uuden 8a artiklan tärkeimmät muutokset koskevat riittävän selkeän ja kattavan erilliskeräyksen järjestämistä ja tuottajien kustannusvastuun läpinäkyvää toteuttamista. Keskeisen vaatimuksen mukaan pakkausten tuottajien on kustannettava vähintään 80 % erilliskerätyn pakkausjätteen koko jätehuollosta (8a artiklan 4a kohta).

Kiristynyt EU-sääntely ei ole ainoa kansalliselle lainsäädännölle muutospaineita aiheuttava tekijä. Jätedirektiivin varhaisvaroitusmenettelyä ("early warning") testannut EU-komission hanke antoi Suomelle syksyllä 2018 suosituksia toimista, joiden avulla voidaan saavuttaa jätedirektiivin asettamat yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteet. Komission raportin pääviesti on, että yhdyskuntajätehuollon vastuiden hajautuminen ("fragmentation of responsibilities") heikentää oleellisesti Suomen mahdollisuuksia edistää kierrätystä. Lisäksi keskeisillä toimijoilla ei ole riittävästi kannustetta edistää jätteiden erilliskeräystä ja kierrätystä.

Tuottajavastuun toteuttamisen osalta voidaan nostaa esille kysymys siitä, olisiko tarvetta lainsäädännöllä rajoittaa tuottajavastuun yhteisöjen määrää. Tällaisella sääntelyllä tavoiteltaisiin kustannustehokkuutta ja vältettäisiin jätehuollon hajautuminen. Toisaalta nykyinen tilanne ei ole erityisen ongelmallinen.

⁸ Samoja asioita on osittain käsitelty raportin luvuissa 1.1. ja 1.2.



Kuva 31. Suuntaa-antava visualisointi yhdyskuntajätteen erilliskeräysvastuista materiaaleittain (YM)

Myös uuden jätedirektiivin tuottajavastuuta koskevassa 8a artiklassa säädetään, että jäsenvaltioiden on määriteltävä selkeästi kaikkien eri toimijoiden roolit ja vastuut. Vastuiden hajautus on Suomessa seurausta useammista lainsäädännöllisistä ratkaisuista, mutta pakkausjätehuollon ja pakkausten tuottajavastuun kehittämisen kannalta huomio kohdistuu etenkin kunnan jätteiden kuljetusta koskevaan sääntelyyn (JL 35-37 §:t) ja monipolviseen mahdollisuuteen järjestää pakkausten kiinteistökohtaista erilliskeräystä (JL 35.1 § ja 41.3 §).

Varsinkin pitkät perinteet omaava kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus (ent. sopimusperusteinen) on omiaan hajauttamaan kunnan järjestämää yhdyskuntajätehuoltoa. Kun kuljetus ei ole kunnan keskitetysti järjestämää, kunnalla ei ole käytännössä mahdollisuutta varmistua siitä, minne jäte päätyy. Tässä yhteydessä olennaisinta kuitenkin on, että kiinteistön haltijan järjestämä kuljetus saattaa hankaloittaa jätteiden erilliskeräyksen organisoimista kustannus-tehokkaasti isompina kokonaisuuksina, esimerkiksi hyödyntäen monilokerokeräystä. Jätehuollon järjestämiseen liittyvien hankaluuksien lisäksi kunnan jätekuljetuksissa valitseva kaksoisjärjestelmä – eli kunnan mahdollisuus valita kunnan ja kiinteistönhaltijan järjestämän jätteenkuljetuksen välillä – aiheuttaa merkittävää sääntelytaakkaa mm. kunnan päätösten valmistelusta ja valitusprosesseista aiheutuvien hallinnollisten kustannusten, mutta myös toimintaympäristön epävakauden muodossa.

Toinen kansallinen erityispiirre koskee kunnallisen jätehuollon organisointia hankintalainsäädännön ja ns. sidosyksikkösäädännön valossa. Lainsäädäntö rajoittaa merkittävästi kunnan jätehuoltoyritysten osallistumista ns. markkinaehtoiseen toimintaan. Pakkausjätehuollon eri sääntelymallit vaikuttavat kukin eri tavoin kuntien lakisääteisten vastuiden laajuuteen ja samalla siihen, mikä osa jäteyhtiöiden toiminnasta lukeutuu hankintalainsäädännössä rajoitetun markkinaehtoisuuden piiriin. Jos esimerkiksi tuottajien keräysvastuuta laajennetaan kiinteistölle, samalla kunnan vastuuta jätehuollosta väistämättä rajoitetaan. Tällöin kuntien omistamat jäteyhtiöt joutuvat supistamaan toimintaansa merkittävästi. Samalla se heikentää yhdyskuntajätehuollon suunnittelua ja logistista tehokkuutta. Vaikutukset ulottuvat myös kunnan yksityisille yrityksille tarjoamiin jätehuoltopalveluihin. Muutos olisi niin

radikaali, että se edellyttäisi kunnan roolin perusteellista uudelleentarkastelua koko jätehuollossa.

3.3. Pakkausten tuottajavastuun kehittämisvaihtoehdot ja niiden arviointi

3.3.1. Sääntelyvaihtoehdot ja kriteerit

Edellä kuvatuista lähtökohdista laadittiin hankkeen tutkijoiden ja ympäristöministeriön yhteistyössä kolme vaihtoehtoista, yleispiirteistä sääntelymallia. Keskeinen malleja erottava seikka liittyy operatiiviseen vastuuseen osana yhdyskuntajätettä syntyvästä pakkausjätteestä. Direktiivien vaatimusten täyttämisen kannalta oleellisin on kustannusvastuun kohdentuminen (vähintään 80 %) tuottajille. Sen sijaan operatiivinen vastuu jätehuollon järjestämisestä voidaan kohdentaa direktiivien perusteella useilla eri tavoilla: ensimmäisessä arvioitavassa mallissa yhdyskuntajätteen osalta kunnille, toisessa myös yhdyskuntajätteen osalta tuottajille ja kolmannessa usealle eri taholle pääpiirteittäin nykymallin mukaisesti. Kaikissa arvioitavissa malleissa operatiivinen vastuu muuhun kuin yhdyskuntajätteeseen kuuluvasta pakkausjätteestä kohdistuu nykyiseen tapaan tuottajille.

Ensimmäisen mallin tyypisiä ratkaisuja on käytössä monessa Keski-Euroopan maassa, muun muassa Belgian Flanderissa, Hollannissa, Ranskassa ja Tšekissä (European Commission 2014, 59). Myös Ruotsissa toteutettiin ja kehitettiin pitkään tämän tyyppistä sääntelymallia, mutta tällä hetkellä Ruotsi näyttäisi olevan menossa kohti tuottajien operationaaliselle vastuulle perustuvaa mallia (Regeringskansliet 2018). Kolmannen mallin lähtökohtana oli vastuiden pitäminen pitkälti ennallaan, nykyisen sääntelyn kaltaisina.

Arvioinnin pohjana käytetyt mallit ovat varsin yleispiirteisiä ja kaikki vaatisivat huomattavaa täsmentämistä säädösvalmistelun edetessä. Tällöin tulee väistämättä eteen myös uusia arvioitavia seikkoja. Yleispiirteisetkin mallit voivat kuitenkin toimia jatkovalmistelun lähtökohtana ja niiden arviointi tuo esiin valmistelun kannalta oleellisia seikkoja.

Malli 1. Kuntien operatiivinen vastuu, tuottajien kustannusvastuu

- Kunnat vastaavat JL 32 §:ssä tarkoitetun yhdyskuntajätteen osana syntyvän pakkausjätteen keräyksestä ja toimittamisesta tuottajan järjestämään jätehuoltoon.
- Tuottajat veloitetaan maksamaan vähintään 80 % erilliskerätyn pakkausjätteen jätehuollon kustannuksista.
- Kunnilla ja tuottajilla on yhteisvastuu pakkausasetuksen määrällisistä tavoitteista.

Malli 2. Tuottajavastuun laajentaminen kiinteistöille

- Tuottajat vastaavat pakkausten kiinteistökohtaisesta keräyksestä (erikseen säädettyjen velvoitearvojen mukaan) tarpeellisen aluekeräysverkoston lisäksi.
- Tuottajilla on vastuu myös pakkausasetuksen määrällisistä tavoitteista.
- Muilla oikeus kerätä vain tuottajien toimeksiannosta (kilpailutus): tuottajavastuuta täydentävä keräys ei enää mahdollista.

Malli 3. NykymalliPlus: ei muutoksia vastuujon perusteisiin, tuottajat vastaavat yhteistyössä kunnan kanssa siitä, että:

- vähintään 65/70 painoprosenttia vuosittain syntyvästä pakkausjätteestä kierrätetään
- tuottajat kustantavat vähintään 80 % erilliskerätyn pakkausjätteen jätehuollosta
- vähintään 50/55/60/65 % yhdyskuntajätteestä kierrätetään

Työpajaa varten laadittiin arviointikriteerit, joilla keskustelua pyrittiin kohdentamaan olennaisiin seikkoihin. Keskeiset kriteerit olivat:

- 1) vaikuttavuus pakkausjätedirektiivin kierrätystavoitteiden saavuttamiseen
- 2) vaikuttavuus jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamiseen
- 3) tuottajien kustannusvastuun (80 % erilliskerätyn pakkausten jätehuollosta) toteutuminen
- 4) kannuste (toimijoille, kuluttajille) edistää lajittelua ja kierrätystä
- 5) sääntelyn kustannustehokkuus
 - a. jätehuollon tehokkuus (esim. monilokerokeräyksen sekä pakkausten ja samaa materiaalia olevan muun jätteen yhteiskeräyksen mahdollisuus)
 - b. sääntelykustannukset: suorat toimeenpanon hallinnolliset kustannukset ja epäsuorat vaikutukset kustannuksiin, kuten sääntelyn selkeys
- 6) muut vaikutukset: voi ottaa esille vaikutuksia, jotka eivät sisälly edellisiin

Työpajan jälkeen arviointi eteni esitettyjen argumenttien erittelyllä ja mahdollisuuksien mukaan suhteuttamisella käytävissä olevaan (lähinnä muiden EU-maiden tilannetta kuvaavaan) kirjallisuuteen. Arviointitiimi on näiden perusteella arvioinut eri malleja suhteessa valittuihin kriteereihin. Luvussa 3.5. on arvioinnin pohjalta tehtyjä päätelmiä ja ehdotuksia jättesääntelyn jatkokehittämiseksi.

3.3.2 Arvioinnin tulokset

Sääntelykustannusten keskeisyys

Sääntelykustannuksille (*costs of regulation*) tai sääntelytaakalle (*regulatory burden*) ei ole vakiintuneita ja yksiselitteisiä määritelmiä. Sääntelykustannukset voidaan karkeasti jakaa lainsäädännön laatimisesta ja toisaalta lainsäädännön noudattamisesta ja sen vaatimusten toteuttamisesta aiheutuviin kustannuksiin (Tala 2016; Rantala ym. 2018). Sääntelytaakalla puolestaan viitataan yleensä sääntelystä ulkopuolisille toimijoille aiheutuviin kustannuksiin, aikaan, vaivaan ja välillä myös psykologisiin vaikutuksiin kuten rasitukseen ja harmiin (Rantala ym. 2018, 23-44). Sääntelytaakan tarkastelun painopiste on usein yrityksissä, mutta myös kansalaisiin ja viranomaisasiointiin kohdistuu usein merkittävää taakkaa. Turhaa sääntelytaakkaa syntyy muun muassa epäselvästä ja nopeasti muuttuvasta sääntelystä, ristiriitaisista ja päällekkäisistä vaatimuksista, raskaista menettelytavoista viranomaisasiointissa ja sääntelyn epäyhtenäisestä toimeenpanosta (sääntelytaakasta erityisesti ympäristönsuojelussa ks. Kauppila ym. arvioitavana).

Jätelain vastuurajauksia on Suomessa muutettu viimeisen noin kymmenen vuoden aikana kolmeen otteeseen, vuosina 2007, 2011 ja 2018. Vastuurajausten muutosten vaikutuksia yhdyskuntajätehuollon tasoon on tehdyissä arvioissa pidetty melko vähäisinä (Valtakari ym. 2014; Kojo ym. 2016; HE 195/2018). Sen sijaan vaikutus näkyy jatkuvista muutoksista aiheutuneina sääntelykustannuksina. Sääntelykustannuksia on seurannut paitsi tarpeesta perehtyä jatkuvasti muuttuvaan sääntelyyn, myös jätehuollon käytännön uudelleen organisoinnista muutamien vuosien välein. Epäilemättä jatkuvat muutokset ovat myös hankaloittaneet toiminnan suunnittelua pidemmällä aikavälillä. Lähinnä epäselvyys vastuista voi palvella jätehuoltoyritysten mahdollisuuksia jakaa markkinoita osiin esimerkiksi tarjoamalla eri laajuisia palveluita eri asiakasryhmille. Vuoden 2011 jätelain kokonaisuudistus on pakkaus-ten tuottajavastuun osalta kokonaisuudessaan toimeenpantu vasta vuoden 2016 alusta, jolloin pakkausjätteen vastaanottoverkostoa koskevat vaatimukset tulivat voimaan (VNA pakkauksista ja pakkausjätteistä 518/2014).

Alan toimijoille järjestetyssä työpajassa tämä tausta näkyi kriittisenä suhtautumisena kaikkiin perustavampiin muutoksiin pakkausjätehuollon (ja yhdyskuntajätehuollon) vastuunjaossa, toisin sanoen malleihin 1 ja 2. Tämä muutosväsymys koski myös suurta osaa niistä toimijoista, jotka kokivat mallit 1 tai 2 periaatteellisesti parempina edustamansa tahon kannalta kuin nykymallin.

Lähtökohtaisesti mallit 1 ja 2 ovat selkeämpiä kuin nykyiseen vastuunjakoon perustuva malli 3: mallissa 1 kaikki operatiivinen vastuu asuinkiinteistöillä on kunnilla, mallissa 2 puolestaan kaikki vastuu pakkausjätteistä on tuottajilla. Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, etteivät riidat vastuurajoista voisi kaikissa malleissa aiheuttaa toimeenpanovaiheessa merkittävääkin sääntelytaakkaa: vasta lopulliset operatiiviset rajaukset ratkaisevat mallien selkeyden. Sääntelykustannuksiin onkin syytä kiinnittää erityistä huomiota, päädytään sitten mihin malliin tahansa. Koska malliin 3 ei sisälly perustavampia muutoksia vastuunjakoon, tulee sitä mahdollisesti kehitettäessä arvioida, voisiko sääntelykustannuksia vähentää jotenkin muuten kuin vastuurajoja jälleen muuttamalla: esimerkiksi poistamalla erityisen paljon taakkaa aiheuttava kunnan mahdollisuus valita kahdesta eri kuljetusmallista (JäteL 35-37 §) ja/tai kiinteistönhaltijan mahdollisuus ns. täydentävään pakkausjätteen keräykseen (JäteL 41§ 3. mom).

Pakkausjätedirektiivin kierrätystavoitteiden saavuttaminen

Pakkausjätteen kierrätystavoitteet on Suomessa saavutettu hyvin, ainoastaan puupakkaus-ten kierrätyksessä tavoitteita ei ole täysin saavutettu. Pakkausalan edustajien mukaan myös kiristyvät tavoitteet on mahdollista saavuttaa nykyisen kaltaisella vastuunjaolla (malli 3), laajentamalla erityisesti muovinkeräystä asuinkiinteistöillä ja kierrättämällä muovia entistä tehokkaammin uusissa kierrätyslaitoksissa.

Pakkausalan edustajien mukaan merkittävät muutokset vastuissa eli siirtyminen malliin 1 tai 2 voisi johtaa kierrätystavoitteiden vaarantumiseen, kun keräysvastuita pitäisi merkittävä tavalla neuvotella ja organisoida uudelleen. Malliin 1 liittyisi pakkausalan edustajien mukaan myös epäselvyys vastuista asuinkiinteistöillä tapahtuvasta keräyksestä: miten tuottajat voivat viime kädessä vastata riittävästä keräyksestä, jos kunnat ovat kuitenkin vastuussa keräyksestä asuinkiinteistöillä? Nämä huolet liittyvät kuitenkin mahdollisten muutosten toimeenpanoon, jolloin niillä ei ole pitkäkestoisia vaikutuksia kierrätystavoitteiden saavuttamiseen. Muiden EU-maiden tilanteen perusteella ei myöskään ole perusteltua syytä uskoa, ettei malleissa 1 ja 2 olisi mahdollista saavuttaa kierrätystavoitteita, sillä tavoitteet on käytännössä saavutettu lähes kaikissa jäsenmaissa (Eurostat 2018). Parhaisiin keräys- ja kierrätysas- teisiin yltävissä maissa on käytössä variaatioita mallista 1 tai 2 (European Commission

2014; Watkins ym. 2017, 11). Ylipäättään vastuumallin vaikutus kierrätystavoitteiden saavuttamiseen voi olla toisarvoinen verrattuna esimerkiksi siihen, kuinka tiukkoja erilliskeräysvelvoitteita jätehuollosta vastuussa oleville tahoille asetetaan.

Edellisen valossa näyttäisikin siltä, että kaikilla arvioitavilla malleilla on mahdollista saavuttaa pakkausjätteen kierrätykselle asetetut tavoitteet. Tällöin keskeisemmäksi arvioinnin kannalta muodostuvat muut kriteerit, kierrätystavoitteiden kannalta vaikutus jätedirektiivin yleisten yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamiseen.

Vaikuttavuus jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamiseen

Kuten tätä hanketta varten tehdystä mallinnuksesta (edellä luku 2.1.) käy ilmi, tulee kiristyvien yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttaminen olemaan erittäin vaativaa Suomelle. Samainen mallinnus myös osoittaa, että yhdyskuntajätteen kierrätysasteen noston kannalta erityisesti muovipakkausten, biojätteen ja kartongin kierrätyksen lisääminen on tärkeää.

Pakkausten tuottajavastuun sääntelymallin valinta kytkeytyy jätedirektiivin yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamiseen erityisesti asuinkiinteistöillä tapahtuvan yhdyskuntajätteiden keräyksen organisoinnissa. Yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamisen kannalta on välttämätöntä saada asuinkiinteistöiltä syntyvistä yhdyskuntajätteen jakeista mahdollisimman suuri osa erilliskerätyksi. Tällöin merkityksellistä on se, miten pakkausten tuottajavastuun sääntelymallit edistävät yhdyskuntajätteen keräystä ja sen kustannustehokasta organisointia. Kuten edellä on jo mainittu, vastuumallilla ei välttämättä ole suurta vaikutusta erilliskeräykseen, koska sitä varten on joka tapauksessa omat säännöksensä. Vastuumallilla on kuitenkin välillistä vaikutusta jätehuoltojärjestelmäkokonaisuuden ja erilliskeräyksen suunnitteluun ja sitä kautta sen operatiiviseen helppouteen tai vaikeuteen.

Työpajassa käydyn keskustelun perusteella tältä osin keskeistä on pakkausten ja muiden samoista materiaaleista (erityisesti muoveista) koostuvien yhdyskuntajätteiden keräyksen organisointi. Eri tuoteryhmien osuuksista jättejakeissa ei ole olemassa tarkkaa tietoa. Muovin ja metallin joukossa on todennäköisesti merkittävä määrä myös muita tuotteita kuin pakkauksia. Sen sijaan kartongista suuri osa on pakkauksia. Mallissa 1 operatiivinen vastuu kaikesta asumisesta syntyvästä yhdyskuntajätteestä olisi kunnilla, jolloin ne voisivat mallin puoltajien mukaan suunnitella esimerkiksi muovipakkausten ja muiden muovien keräyksen tehokkaasti yhteiskeräyksenä. Malli 1 mahdollistaa monilokerokeräyksenä myös seka-, bio- ja pakkausjätettä sisältävien hyötyjättejakeiden (kartonki, metalli, lasi, muovi) keräyksen. Myös kuntien mahdollisuudet hyödyntää taksapolitiikkaansa lajittelun ohjauksessa olisivat mallin puoltajien mukaan hyvät (ks. alaluku Kannusteet edistää lajittelua ja kierrätystä). Kokonaisuutena tämän vaikutus yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen on Eunomian arvion mukaan merkittävä (edellä luku 2.2.).

Malli 2 puolestaan johtaisi yhdyskuntajätteen keräysvastuun hajautumiseen nykyisestä. Tuottajat vastaisivat pakkausjätteen keräyksestä asuinkiinteistöiltä ja kunnille jäisi vastuu lähinnä asumisen bio- ja sekajätteestä. Tällöin muovien erilliskeräminen tuskin olisi mielekästä ainakaan laajemmin ja muu kuin pakkausmuovi päätyisi käytännössä sekajätteeseen. Myös monilokerokeräys olisi käytännössä mahdollista vain erikseen kunnan vastuulla oleville seka- ja biojätejätteelle sekä tuottajan vastuulla oleville pakkausmateriaaleille; kartongille, metallille, lasille ja muoville.

Malli 3 on tältä osin hankalasti arvioitavissa: pakkausjätteen erilliskeräyksen laajennus on edellytys sekä pakkausjätedirektiivin että jätedirektiivin tavoitteiden saavuttamiselle. Jos kunnat hoitaisivat pakkausjätteen keräyksen asuinkiinteistöiltä, oltaisiin ilmeisesti varsin

lähellä mallia 1. Jos vastuu keräyksestä olisi puolestaan tuottajilla, mallia 2. Mallin 3 vaikutus jää siten mallin tarkennuksen ja toimijoiden välisen jatkosopimisen varaan. Nykymallin lähtökohtana kuitenkin on, että kunnat järjestävät yhdyskuntajätteenä syntyvien pakkausten asetuksessa ja kunnan jätehuoltomääräyksissä asetettujen erilliskeräysvelvoitteiden mukaisen erilliskeräyksen, mutta periaatteessa tuottajien toimeksiannosta tai suostumuksella.

Kannusteet edistää lajittelua ja kierrätystä

Yksi Early warning –raportin (EU Komissio 2018) suosituksista on varmistaa riittävät kannusteet ohjata syntynyt jäte kierrätykseen. Tämän voidaan ymmärtää merkitsevän paitsi kannusteita lajitteluun ja keräykseen, myös kerätyn pakkausjätteen kierrätykseen.

Työpajassa pakkausalan edustajat muistuttivat, että asetetut tavoitteet on saavutettu nykyisen pakkausten tuottajavastuujärjestelmän aikana, joten kannusteiden voi siis katsoa olevan siltä osin kohdallaan. Tiukan yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteen vuoksi jatkossa tarvitaan kuitenkin nykyistä enemmän kannusteita lajitella ja kerätä pakkausjätettä, erityisesti muovipakkauksia, asuinkiinteistöiltä.

Mallia 1 puoltaneet katsoivat, että sen etuna on kuntien mahdollisuus taksapolitiikallaan ohjata kotitalouksia / jätteen tuottajia lajitteluun. Sekajätteen keräyksestä ja kuljetuksesta perittävä maksu voidaan tällöin asettaa niin korkeaksi, että se kannustaa lajittelemaan syntyvän jätteen. Kuntien on kuitenkin otettava huomioon samanaikaisesti pitkäaikaiset sopimukset jätteenpolttolaitosten kanssa sekajätteen toimituksesta polttoon. Pienenevät sekajättemäärät voi johtaa sakkoihin. Taksapolitiikan suhteen periaatteessa nykymalliin perustuvassa mallissa 3 tilanne on sama, tosin mallin epämääräisyys hankaloittaa arviointia.

Erojen havaitsemista kannustavuudessa lajitteluun ja keräykseen eri sääntelymallien välillä hankaloittaa myös epätietoisuus tuottajien kustannusvastuun tulkinnasta. Lähtökohtaisesti keräyksen kustannukset kuuluvat jätedirektiivin artiklan 8 (ja Komission aiemmin antaman ohjeistuksen (European Commission 2014)) mukaan tuottajavastuussa tuottajille, mutta uudistettu direktiivi edellyttää tuottajien kattavan vähintään 80% tuottajavastuujärjestelmän kustannuksista. Jos tuottajien ei oleteta kantavan kustannusvastuuta kokonaisuudessaan, voisivatko ne mallissa 2 periä maksuja jätteen keräyksestä asuinkiinteistöiltä? Jos mitään maksuja ei kerätä, voi kannuste lajitella syntyvä jäte pakkausjätteisiin olla mallissa 2 liiankin hyvä.

Tuottajavastuussa merkittävimmät kannusteet ovat kuitenkin kannusteet tuottajille kehittää tuotteitaan elinkaaren aikaisilta vaikutuksiltaan mahdollisimman ympäristöystävällisiksi. Tätä osin oleellista on (Suomessakin käytössä olevassa kollektiivisen tuottajavastuun mallissa) kustannusten jako tuottajien kesken. Uudistettu jätedirektiivi edellyttää tuottajien rahoitusosuuksien mukauttamista ”mahdollisuuksien mukaan yksittäisten tuotteiden tai toisiaan vastaavien tuotteiden ryhmien mukaan, ottaen erityisesti huomioon niiden kestävyys, korjattavuus ja uudelleenkäytettävyyden sekä kierrätettävyyden ja vaarallisten aineiden esiintymisen elinkaariajattelun ja asiaa koskevan unionin lainsäädännön vaatimusten mukaisesti [...]”.

Rahoitusosuuksien mukauttamisesta odotetaan Komission ohjeistusta, mutta sitä on odotettavissa vasta vuoden 2019 lopussa. Nykyisellään eri jäsenmaissa on käytössä useita erityyppisiä mukautettujen rahoitusosuuksien järjestelmiä ja lisäksi tutkijat ovat kehittäneet erilaisia malleja maksujen määrittelyyn (Watkins ym. 2017; Pires ym. 2015)⁹. Arvioitavilla

⁹ Watkins ym. (2017, 28-32) usean maan katsauksessaan erottelee 1) kierrätettävyyteen, 2) kierrätykseen ja 3) materiaalien biopohjaisuuteen, biohajotavuuteen ja kompostoitavuuteen perustuvat rahoitusosuuksien kohdentamisen mallit. Lisäksi he mainitsevat neljä muuta mallia, jotka vaatisivat vielä

sääntelymalleilla ei näyttäisi olevan eroja sen suhteen, mahdollistavatko ne mukautettujen rahoitusosuuksien järjestelmät eli kannuste kerätyn pakkausjätteen kierrätykseen on kaikissa arvioitavissa sääntelymalleissa sama. Suomalaisille tuottajavastuujärjestelmille tyypillinen ”pyrkimys toimintatavan keveyteen” (Hildén ym. 2011) on merkinnyt sitä, että maksujen määräytyminen on jätetty tuottajien (tuottajayhteisöjen) tehtäväksi, samoin maksujen kohdentaminen eri tuottajien välillä.¹⁰ Siitä miten tarkasti kohdentaminen noudattelee kunkin tuottajan tuotteiden aiheuttamia jätehuoltokustannuksia, ei ole saatavilla tietoja.

On myös muistettava, että kierrätyksen ohella pakkausedirektiivin keskeinen tavoite on vaikuttaa pakkausjätteen syntyä ehkäisevästi. Tältä ja materiaalien välisen valinnan kannalta tarkasteltuna tuottajien rahoitusosuuksien määräytyminen ja kohdentaminen ovat oleellisia sääntelyn ohjausvaikutukseen vaikuttavia seikkoja. Vaikka tuottajavastuujärjestelmät onkin Suomessa nähty erityisesti jätehuollon edistämisen keinoina ja pakkausten ensisijainen jätteen syntyä ehkäisevä vaikutus syntyy niiden tuotteita suojaavan ja laajemmin logistiikkaa tehostavan vaikutuksen kautta, on pakkausten tuottajavastuulla todettu myös merkittäviä pakkausmateriaalien painoa vähentäviä vaikutuksia – joskaan ei täysin toivotun kaltaisia (Chow, 2013; Hage, 2004).¹¹

Tuottajien kustannusvastuun (80 % erilliskerätyn pakkausten jätehuollosta) toteuttaminen

Uudistettujen direktiivien vaatimuksista kiristyvien kierrätystavoitteiden ohella tuottajavastuun kannalta keskeisin koskee tuottajien kustannusvastuun kattavuutta eli kuten edellä on jo todettu, on tuottajien kustannusvastuuta täsmennetty uudistetussa jätedirektiivissä niin, että tuottajien edellytetään kattavan vähintään 80% tuottajavastuujärjestelmän kustannuksista. Komissio luvannut tämentää kustannusten laskentatapaa, mutta lisäohjeistusta on odotettavissa vuoden 2019 lopussa.

Tehty muutos heijastelee ilmeisesti antautumista realiteettien edessä, sillä tehtyjen tutkimusten perusteella tuottajien osuus pakkausjätehuollon kustannuksista näyttäytyy liian pieninä useissa EU-maissa eli julkisista varoista tuetaan joko suoraan tai välillisesti merkittävästi pakkausjätehuollon rahoitusta (da Cruz ym. 2014; Ferreira ym. 2017). Esimerkiksi da Cruzin ym. (2014) viiden maan (Portugal, Ranska, Romania, Saksa, Yhdistynyt Kuningaskunta) tilannetta tarkastelleen tutkimuksen mukaan pakkaajien tulisi kasvattaa rahoitustaan 125 % Ranskassa, 50 % Portugalissa ja 170 % Romaniassa.¹²

Arvioitavista sääntelymalleista kustannusvastuun täytyminen on ilmeisintä mallissa 2, joskin siihenkin liittyy varauma eli jos tuottajien ei oleteta kantavan kustannusvastuuta kokonaisuudessaan, voisivat ne kenties mallissa 2 periä maksuja jätteen keräyksestä asuinkiinteistöiltä. Tässä mallissa ei olekaan mitään syytä rajoittaa tuottajien kustannusvastuuta 80 %:iin, vaan tuottajat vastaavat erilliskeräyksestä lähtien kaikista kustannuksista. Muissa sääntelymalleissa, joissa kunta hoitaa joko kokonaan tai osittain erilliskeräyksen, tuottajan

jatkokehittelyä. Pires ym. (2015) puolestaan jakavat maksujen määräytymisen tavat kolmeen pääryhmään: 1) Pakkaustyyppiin / materiaaliin / alkuperään perustuvat maksut; 2) Kierrätettävyyteen perustuvat maksut. Jonkinlaisena esikuvana pidetty Ranskan malli on tällainen, samoin ilmeisesti Belgian, Hollannin ja Italian mallit. Ranskan perustuu sääntelyyn ja ottaa huomioon ”todelliset jätehuoltokustannukset” (). 3) Pakkauksen elinkaaren aikaiseen kestävyteen perustuvat maksut (Pires et al. 2015): LCA+”social criteria related to the environmental information used to promote environmental awareness”

¹⁰ JL 46§: ”Tuottajan on järjestettävä markkinoille saattamiensa 48 §:ssä tarkoitettujen tuotteiden jätehuolto sekä vastattava siitä aiheutuvista kustannuksista [...]”...JL 63§: ”Tuottajayhteisössä velvoitteet on jaettava tuottajien kesken tasapuolisesti toiminnan laatu ja laajuus huomioon ottaen ja siten, että vältetään kaupan esteet ja kilpailun vääristyminen.” Rippumaton tietojärjestelmän ideaa ja sähkö- ja elektroniikkalaitteille eri maissa käytössä olevia malleja on esitelty raportissa Kautto ym. 2009.

¹¹ Kirjallisuudessa on jossain määrin tunnistettu ongelmaksi rahoitusosuuksien liiallinen perustuminen pakkausten painoon, mikä on saattanut edistää hankalammin kierrätettävien useasta materiaalista koostuvien pakkausten käyttöä (Watkins ym. 2017, 20; Chow, 2013; Hage, 2004).

¹² Tulokset riippuvat kuitenkin hyvin paljon siitä, mitä kustannuksiin sisällytetään: jos otetaan huomioon tuottajavastuun avulla vältetyt kustannukset (vaihtoehtokustannukset), rahoitusta voitaisiin vähentää Ranskassa ja Portugalissa (da Cruz ym. 2014). Vaihtoehtokustannusten huomioon ottamista ei kuitenkaan voitane pitää direktiivin mukaisena.

kustannusvastuun toteutumisen arviointi on yksi suurimmista ongelmakohtista. Työpajassa käydyin keskustelun perusteella malliin 1 liittyy pakkausalan epäily kunnille luotavasta rahastautomaatista, luvasta maksattaa tuottajilla kohtuuttoman palvelutason kustannuksia tai jopa rahoittaa muuta jätehuoltoa. Jätedirektiivissä (artikla 8a(4c)) tosin todetaan, että on varmistettava ”rahoitusosuudet eivät ylitä kustannuksia, jotka ovat tarpeen jätehuoltopalvelujen tarjoamiseksi kustannustehokkaasti. Tällaiset kustannukset on vahvistettava avoimesti asianomaisten toimijoiden kesken.”

Työpajassa pidettiin kuitenkin selvänä, että tämä malli 1 ”vaatisi riippumattoman välimiehen / järjestelmän” ja olisi joka tapauksessa riidoille altis. Tällaisen järjestelmän laadintaa arvioitiin (lähinnä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tueksi) edellisen jätelain kokonaisuudistuksen yhteydessä (Kautto ym. 2009), mutta ainakaan tuolloin järjestelmän perustamista ei pidetty mielekkäänä. Periaatteessa malliin 3 voi liittyä samantyyppisiä ongelmia. Tässä sääntelymallissa kustannusvastuun jakautumista voidaan säännellä lakiin kirjattavalla yhteistyö- tai sopimusvelvoitteella, jossa tuottajat ja kunnat veloitetaan sopimaan pakkaus-ten erilliskeräyksen järjestämisestä ja kustannusten jakamisesta.

Jätehuollon kustannukset

Arviointi koskien vaihtoehtoisten mallien vaikutuksia jätehuollon kustannuksiin jää tässä väistämättä pintapuoliseksi. Voidaan kuitenkin todeta, että malli 1 (ja malli 3) mahdollistavat mallia 2 paremmin asumisessa syntyvien jätteiden keräämisen kokonaissuunnittelun ja siten tehokkaamman logistiikan. Malli 2 vastaavasti supistaa kuntavastuullista jätehuoltoa ja pirstoo entisestään yhdyskuntajätehuoltoa sekä nostanee sen logistiikan kustannuksia erityisesti harvemmin asutuilla seuduilla verrattuna tilanteeseen jossa kunnan organisoimassa keräyksessä voidaan hyödyntää monilokerokeräystä. Jos puolestaan tarkastellaan pakkausjäte-logistiikan kustannuksia, voi malli 2 mahdollistaa tuottajien kilpailuttaman kustannustehokkaan kuljetuksen samalla asukkailla, teollisuudesta ja kaupasta. Mallien välisiä eroja voi syntyä myös toimijoiden erilaisen kilpailutusvoiman kautta, mutta tämän arvioiminen jää tuonnemmaksi.

Työpajassa mallia 1 kohtaan esitettiin epäilyjä sen mahdollisuudesta toimia kunnallisten jätehuoltoyhtiöiden ”rahastautomaattina” ja kuntien intoa tarjota asukkaille ”liian hyvää” palvelutasoa. Tätä voitaneen torjua läpinäkyvyydellä ja sopimalla kustannusten korvaamisesta riittävän selkeästi.

3.4. Uusien lainsäädännöllisten keinojen tarkastelua

Tuottajavastuumallien lisäksi ja ohella on tarkasteltava myös muita mahdollisia lainsäädäntöön liittyviä muutostarpeita.

Euroopan varhaisvaroitusraportissa Suomen nykysääntelyn ongelmiksi on tunnistettu erityisesti vastuunjaon hajanaisuus ja keräystä koskevien velvoitteiden liiallinen joustavuus. Kierätyksen ja uudelleenkäytön vauhdittamiseksi komissio suosittelee Suomelle muun ohella tuottajavastuuorganisaatioiden ja kuntien välisen yhteistyön selkeyttämistä vastuunjaon uudistamisen ja/tai uudenlaisen yhteistyövelvoitteen (”mandatory tri-party contractual agreements”) avulla.¹³ Lisäksi komissio ehdottaa tuntuja kiristysjä jätteiden erilliskeräykseen (”further requirements to sort waste”, tästä eteenpäin myös ”velvoiterajat”).¹⁴ Seuraavassa

¹³ Ks. s. 2, komission suositukset 1 c ja 2.

¹⁴ Komission suositukset 4-7.

arvioinnin kohteena ovat etenkin *erilliskeräyksen velvoitearvoja sekä kunnan ja tuottajien välistä yhteistyötä tehostavat lainsäädännölliset ratkaisut*. Mainittuja ohjauskeinoja tarkastellaan pyrkien alustavasti hahmottamaan niiden oikeudellista toteuttavuutta ja vaikutuksia.

Tarkastelu on rajattu yhdyskuntajätteisiin.

3.4.1 Erilliskeräysvelvoitteiden toimeenpano

Lähtökohtia

Varhaisvarotusraportissa esitetään erilliskeräysvelvoitteiden asettamista niin kotitalouksille kuin hallinto-, palvelu-, ja elinkeinotoiminnassa syntyvälle jätteelle. Ehdotusten mukaan velvoite lajitella ja kerätä erikseen kierrätettäviä jätelajeja ja biojätteitä tulisi lähtökohtaisesti saattaa kaikkiin asuinrakennuksiin asuntojen lukumäärästä riippumatta. Lajitteluvälvoitteen soveltamisala laajenisi koskemaan myös yrityksiä. Haja-asutusalueille olisi kuitenkin mahdollisesti säädettävä jonkinasteinen poikkeus (Eunomia 2018, s. 30).

Jätteen erilliskeräyksen tehostaminen edellyttää uutta valtakunnallista normiohjausta ja/tai kunnallista normintantoa. Muutetun jätedirektiivin 10 artikla lähtee siitä, että kierrätettävät tai muulla tavoin hyödynnettävät jätteet on erilliskerättävä, ellei jokin artiklan 3-kohdassa säädetyistä poikkeusedellytyksistä täyty. Uuden 11 artiklan b-kohdan mukaan erilliskeräysjärjestelmät on perustettava ainakin paperille, metallille, muoville ja lasille sekä vuoteen 2025 mennessä tekstiileille, ellei mikään 10 artiklan 3-kohdan poikkeusedellytyksistä täyty. Direktiivi ei suoraan velvoita jäsenvaltioita lainsäädännöllisiin toimiin erilliskeräysvelvoitteiden toimeenpanemiseksi, mutta on selvää, että uskottava erilliskeräyksen tehostaminen edellyttää jonkinlaista uutta sääntelyä.

Jätteiden erilliskeräys ei ole Suomessa uusi asia. Jäteasetuksen 14 §:ssä säädettyjen yleisten erilliskeräysvelvoitteiden lisäksi kunnat voivat jätelain 91 § mukaan jätehuoltomääräyksissään antaa jätelain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia määräyksiä kunnan vastuulla olevan yhdyskuntajätteen määrän vähentämisestä, lajittelusta, säilyttämisestä, keräyksestä, kuljetuksesta, hyödyntämisestä ja loppukäsittelystä sekä näistä koskevista teknisistä vaatimuksista. Kunnat ovat omaksuneet jätehuoltomääräyksissään toisistaan poikkeavia erilliskeräyksen velvoitearvoja.¹⁵ Useimmissa kunnissa kiinteistöiltä kerätään erikseen muun muassa paperi-, metalli-, kartonki- ja lasijätettä. Vuoden 2016 orgaanisten jätteiden kaatopaikkakiellon (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013, 36 §) ansiosta myös biojätteen erilliskeräys on kasvanut ympäri maata. Osassa kunnista velvoitearvojen antaminen tai kiristäminen on työn alla tai harkinnassa (suullinen tiedonanto 11/2018, Kuntaliitto).

Ideaalitilanteessa sääntely johtaa kierrätystavoitteiden toteutumiseen siten, että turhaa erilliskeräystä on mahdollisimman vähän. Velvoitteita asettaessa on otettava huomioon myös perustuslain 6 §:n yhdenvertaisuusperiaate, joka kuitenkin tarjoaa mahdollisuuden poiketa erilliskeräysvaatimuksesta, mikäli jätteiden erilliskeräys on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen erityisen hankalaa alueen sijainnin tai aiheutuvien ympäristöhaittojen vuoksi. Perustuslakivaliokunta on kuitenkin huomauttanut, ettei asiallisesti samankaltaisissa paikallisissa olosuhteissa eri kunnissa voi olla sovellettavina merkittävästi erisältöisiä kunnallisia määräyksiä. Näin poikkeuksille olisi asettava tarkat edellytykset, joiden toteutumista tulisi tapauskohtaisesti arvioida.

¹⁵ Kuten edellä raportin 2 luvussa osassa on määritetty, "velvoitearjalla" tarkoitetaan kiinteistön kokoon, asukkaiden määrään, tuotetun jätteiden määrään tai muuhun vastaavaan perustuva teknistä rajausta, jonka avulla kohdennetaan velvoite osallistua jätteen erilliskeräykseen (Myllymaa & Dahlbo 2012).

Sääntelyn toteuttamisvaihtoehtoja

Sääntelyn näkökulmasta jätteiden erilliskeräystä kiinteistöillä voidaan toteuttaa joko suoraan, asettamalla erilliskeräysvelvoitteet, tai välillisesti, kohdentamalla kierrätysvelvoitteet tai tavoitteet jätehuollosta vastuussa oleville kunnille, tuottajille ja jätteen haltijoille. Tällöin tavoitteiden toteutumatta jääminen on syytä sanktioida.

Kierrätystavoitteisiin perustuvassa sääntelytavassa oletetaan, että kun kierrätystavoitteeseen pääseminen käytännössä edellyttää tehokasta jätteiden erilliskeräystä, tavoitteesta vastuussa oleva taho järjestää tarvittavan erilliskeräyksen, vaikka lainsäädäntö ei tätä suoraan edellyttäisikään. Tähän sääntelytapaan liitetään helposti myös oletus joustavuudesta ja kustannustehokkuudesta: vastuulliset kykenevät toteuttamaan keräyksen tavoitteiden toteutumisen kannalta optimaalisesti. Kierrätystavoitteisiin perustuvassa sääntelytavassa on kuitenkin merkittäviä riskitekijöitä. Ne liittyvät muun ohella siihen, minkälaisia laskelmia kierrätystavoitteiden saavuttamisesta ja tarvittavasta erilliskeräyksestä vastuulliset tahot tekevät. Tämä voi synnyttää merkittäviä alueellisia eroja. Toinen ongelma on sanktioinnin uskottavuus. Hallinnollisiin seuraamuksiin, kuten sanktiomaksuihin, liittyy mm. niiden oikeasuhtaisuuteen ja täytäntöönpanoon liittyviä haasteita (Oikeusministeriö 2018). Kaiken kaikkiaan onkin todennäköisesti selvästi tehokkaampaa säätää erilliskeräysvelvoitteista suoraan lainsäädännössä tai kuntien määräyksin, vaikka tähän sääntelytapaan liittyy mm. velvoiterajan optimaaliseen määrittämiseen liittyviä haasteita.

Yksi keskeinen ulottuvuus velvoiterajojen säätämisessä on niiden säädöshierarkkisen tason määrittäminen. Varsinaiset velvoiterajat voidaan edelleen jättää kuntien päätöksenteon ja jätehuoltomääräysten varaan. Vaihtoehtoisesti voidaan JL:n nojalla annettavalla valtioneuvoston asetuksella säätää yleisistä erilliskeräyksen vähimmäisvaatimuksista. Tällöin kunnalle voidaan antaa toimivalta poiketa asetuksen vaatimustasosta – tarvittaessa molempiin suuntiin, jos tällaisesta mahdollisuudesta erikseen laissa säädetään. Vastaava sääntelymalli oli aikanaan käytössä haja-asutusalueiden jätevesien puhdistamisvaatimuksissa. Kunnalliset jätehuoltomääräykset eivät saa olla ristiriidassa jätelain tai valtioneuvoston asetuksen kanssa (Luukkonen, Innala & Nurmikolu 2014, s. 10). Käytännössä tämä tarkoittaa mm. sitä, etteivät kunnat saa poiketa asetuksen määräyksistä lievempään suuntaan, ellei tällaista valtuutta ole laissa nimenomaisesti säädetty.

Velvoiterajoista säätäminen vaatii joka tapauksessa jätelain asetuksenantovaltuuksien tarkempaa analyysiä ja erityisesti valtioneuvoston asetuksen ja kunnan määräysten välisen suhteen selventämistä. Tässä yhteydessä on myös otettava huomioon, että pakkausten tuottajavastuussa omaksuttava sääntely- ja vastuunjakomalli vaikuttaa asetuksenantovaltuuksiin. Tuottajavastuuseen perustuvassa mallissa 2 (ks. edellä) velvoiterajat määritetään jätelain 6 luvun nojalla, kuten nyt on tehty aluekeräysverkoston osalta. Kunta voi jätelain nykyisen systematiikan perusteella antaa määräyksiä vain omalle vastuulleen kuuluvista jätteistä (Kunnan norminantovallan laajentamiselle myös muiden vastuulla oleviin jätteisiin ei tosin ole mitään laillista estettä). Muissa edellä käsitellyissä vastuumalleissa (1 ja 3) kunta osallistuu enemmän tai vähemmän operatiivisen vastuun toteuttamiseen, jolloin velvoiterajoista voidaan säätää jätelain yleisten valtuuksien ja kunnan norminantovallan nojalla.

Velvoiterajojen määrittämisen perusteita on käsitelty jo edellä luvussa 2. Velvoiterajan tarkka määrittämisperuste on sääntelyn tehokkuuden kannalta ratkaiseva. Erilliskeräysvelvoitetta koskeva sääntely voidaan etenkin asumisessa syntyvän jätteen osalta rakentaa useammalla eri tavalla, ja tälläkin voi olla merkitystä sääntelyn tehokkuuden kannalta. Velvoitteen tarkka sisältö, eli ns. velvoiteraja, voidaan ensinnäkin antaa jo asetuksessa suoraan. Tällöin kunnille voidaan kuitenkin antaa toimivalta laissa säädettävien edellytyksin poiketa velvoitera-

jasta suuntaan tai toiseen. Kuitenkin valinta velvoiterajan tarkasta sisällöstä tehdään alustavasti jo valtakunnallisella tasolla.

Toinen vaihtoehto on säätää asetuksessa yleiset perusteet velvoiterajojen määrittämiselle ja siirtää kunnille vastuu varsinaisten velvoiterajojen asettamisesta. Tässä vaihtoehdossa lähdetään siitä, että kunnat ovat parhaiten perillä oman alueensa olosuhteista, jolloin on tehokainta jättää konkreettinen rajanveto kunnille. Äärimmäisessä mallissa asetuksen velvoiterajat koskisivat lähtökohtaisesti koko maata ja kaikkia kiinteistöjä, mutta kunnilla olisi mahdollisuus tietyin laissa säädetyin perustein poiketa niistä. (Voimassaolevan jätelain mukaan kunnan on järjestettävä kiinteistöittainen jätteenkuljetus, mutta kunta voi päättää, että kuljetusta ei järjestetä alueella, jossa on hankalat kulkuyhteydet, vähän jätteen haltijoita tai vähän kuljetettavaa jätettä, jollei kuljetusta ole ympäristö- ja terveyssyistä pidettävä tarpeellisenä.) Tällaisen sääntelytavan ongelmana on, että se nojaa pitkälti kuntien päätöksentekoon. Lisäksi voidaan huomauttaa, että sääntelymalli, jossa pääsääntöinen velvoiteraja määritetään suoraan asetuksessa, sisältää myös jouston kunnan poikkeamistoimivallan muodossa.

Jätteen kiinteistökohtaiselle erilliskeräykselle asetettavien velvoitteiden kiristyessä tarve alueelliseen keräykseen vähenee. Pakkausjätehuollossa asetelma kääntyy siten, että aluekeräyksestä tulee selvästi toissijainen vaihtoehto suhteessa kiinteistökohtaiseen. Varsinkin tuottajavastuun toteuttaminen on perustunut suurelta osin käytöstä poistettujen tuotteiden aluekeräykseen, jonka laajuus määritetään JL:n 49 §:ssä, ja tarkemmin sen nojalla annetuissa asetuksissa. Pakkausjätteen vastaanottoverkoston vähimmäislaajuudesta on säädetty pakkausasetuksen (518/2014) 9 §:ssä. Jos ja kun kaikkien pakkauslajien erilliskeräys laajenee nykyistä selvemmin kiinteistöille, pakkausasetuksen 9 §:n sääntelylle ei näyttäisi olevan enää tarvetta. Sen sijaan laissa (JL 49 §) tulisi asettaa pakkausten tuottajille velvollisuus aluekeräykseen niillä alueilla, joilla ei ole voimassa asetukseen tai kunnan jätehuoltomääräykseen perustuvaa velvollisuutta kerätä jäte kiinteistöltä.

3.4.2 Yhteistyövelvoite tai pakollinen yhteistyösopimus

Varhaisvarotusraportissa ehdotetaan kuntien, tuottajavastuuyhteisöjen ja -yritysten sekä yksityisten jätetoimijoiden välistä indispositiivista (pakollista) *kolmikantasopimusta* (*tri-party contractual arrangement*) yhdyskunta- ja pakkausjätteiden jätehuoltopalvelujen hankintaan. Sopimuksen tavoitteena olisi lisätä eri tahojen välistä yhteistyötä, saavuttaa tehokkuussäästöjä, ja vähentää jätehuollon fragmentoitumista (Eunomia 2018, s. 20).

Varhaisvarotusraportissa yhteistyösopimusta on kuvattu vain hyvin yleisen tason sääntelyideana. Suomen jätehuolto- ja sääntely-ympäristössä voisi olla luontevampaa puhua *yhteisvelvoitteesta tai pakollisesta yhteistyösopimuksesta*. Sopimuksessa säänneltäisiin jätehuollon toimijoiden välistä yhteistyötä erinäisten – mahdollisesti lainsäädäntöön perustuvien – sopimusvelvoitteiden kautta. Suomen oikeusjärjestelmässä vallitsevaan sopimusvapauden periaatteeseen kuuluu oikeus päättää kenen kanssa sopimuksia tekee, minkä sisältöisiä sopimukset ovat ja missä muodossa niitä tehdään (Tepora, 2006). Toimivassa markkinataloudessa voidaan hyväksyä hyvin pitkällekin meneviä rajoituksia sopimusvapaudelle (Tepora, 2006), mutta rajoituksesta tulee säätää lain tasolla.

Yhteistyövelvoite on sääntelykeinona sidoksissa pakkausten tuottajavastuun toteuttamisessa valittavaan sääntelymalliin. Jos nykyistä mallia ei muuteta, pakkausjätehuollon järjestäminen on tuottajien vastuulla, mutta kunta voi oman vastuunsa (asumisessa syntyvä jäte) perusteella järjestää pakkausjätteen täydentävää keräystä ja antaa myös jätehuoltomääräyksiä jätteiden erilliskeräyksestä. Operatiivisella tasolla pakkausten tuottajavastuu ja kunnan

vastuu siis lomittuvat toisiinsa ja tällöin on olennaista, miten tuottajat ja kunnat tekevät keskenään yhteistyötä. Tässä asetelmassa yhteistyövelvoite voisi lisätä nykymallin uskottavuutta. Kyse olisi kuitenkin tuottajien ja kuntien yhteistyöhön pakottamisesta, ei varhaisraportin mukaisesta kolmikantasopimuksesta, jossa osapuolina olisivat myös yksityiset jätehuoltoyritykset. Yhteistyösopimus tulee käytännössä kyseeseen ainoastaan kotitalouksista (ja hallinto-, palvelu-, ja elinkeinotoiminnasta) syntyvän tuottajavastuujätteen kiinteistökohtaisessa keräyksessä.

Yhteistyövelvoitteen perusajatuksena olisi saada tuottajat ja kunnat sopimaan pakkausjätteen erilliskeräyksen järjestämisestä ja kustannusten jakamisesta vuositasolla. Tuottajien osalta velvoite on kohdennettava jätelain 6 luvussa omaksutun periaatteen mukaisesti yksittäiseen tuottajaan, vaikka käytännössä sopimusosapuolena on tuottajavastuun hoidettavakseen ottanut tuottajayhteisö. Toisella puolella sopijana on yksittäinen kunta, mikä voi tässä yhteydessä tarkoittaa kunnan jätehuoltoviranomaista tai kunnan puolesta operatiivista jätehuoltoa hoitavaa jäteyhtiötä. Tällöin kunnille ja tuottajille asetettaisiin lailla yhteistyövelvoite, jonka tarkoituksena olisi, että kunnat ja tuottajat sopisivat yhdessä erilliskeräyksen toteuttamisesta, muusta jätehuollosta ja kustannustenjaosta. Muutos ei välttämättä olisi suuri nykykäytäntöön verrattuna, koska tuottajat ja kunnat tekevät jo nyt yhteistyötä tuottajavastuun ja pakkausjätehuollon toteuttamisessa ja kustannusten jakamisessa.

Tuottajan ja kunnan välisen sopimuksen oleelliset elementit ovat pakkausjätteiden erilliskeräyksen ja muun jätehuollon järjestäminen sekä tästä aiheutuneiden kustannusten jakaminen tuottajien ja kunnan välillä siten, että tuottajien osuus on vähintään se mitä jätedirektiivi edellyttää. Sopimusten tekemiseen liittyy useita käytännön kysymyksiä ja ongelmia, kuten: Kuinka pitkäksi ajaksi sopimus voidaan tehdä kerralla? Tulisiko sopimuksen tekemiselle olla säädetty määräaika? Mitä jos sopimukseen ei päästä? Mitä jos sopimus ei vastaa lainsäätäjän tavoitteita jätehuollon laadun tai kustannusten jakautumisen osalta? Miten taataan sopimustoiminnan riittävä läpinäkyvyys kansalaisten näkökulmasta? Entä miten viranomaisille saadaan riittävän tarkat tiedot sopimuksen sisällöstä ja niiden toteutumisesta EU:lle tehtävää raportointia varten?

Lukuisiin käytännön sopimustoimintaan liittyviin kysymyksiin ja ongelmiin ei välttämättä löydy ratkaisua lainsäädännöllä. Pahimmassa tapauksessa sopimusmenettelyn tai sopimuksen sisällön pikkutarkka sääntely hankaloittaa sopimusten tekemistä ja sääntelyn tavoitteiden saavuttamista. Siksi voi olla parasta pidättäytyä yleisluontoisessa sääntelyssä, jossa määritetään vain sopimuksen osapuolet, sen vähimmäissisältö, mahdollisesti ajallinen haarukka sopimuksen voimassaololle, sopimusten pääsisällön raportointi viranomaisille sekä mahdollisesti velvollisuus läpinäkyvyyden vuoksi julkaista keskeiset kohdat sopimuksesta.

Edellä kuvatun perusteella tuottajavastuun malli 3:een ja siihen kytkettyyn yhteistyövelvoitteeseen liittyy väistämättä riski siitä, että sopimustoiminta ei toteudu oletusten mukaan. Tämä voi tarkoittaa sopimusprosessien pitkittymistä ja siihen liittyvien kustannusten kasvua tai pahimmillaan sitä, että sopimukseen ei päästä, jolloin direktiivin vaatimusten toimeenpano ja tavoitteiden saavuttaminen viivästyvät. Kaikkia näitä riskejä ei voi ennaltaehkäistä lainsäädännöllä. Jos ongelmat osoittautuvat oletettua suuremmaksi, on harkittava muita vastuunmalleja ja muutettava lainsäädäntöä.

3.5. Päätelmiä lainsäädännön kehittämisestä

Jatkuvasti kiristyvien kierrätystavoitteiden saavuttamisessa avainasemassa on erilliskeräyksen lisääminen. Kyse ei ole pelkästään pakkausten tuottajavastuun entistä tehokkaammasta

toteuttamisesta, vaan ylipäätään merkittävien yhdyskuntajätevirtojen erilliskeräyksen ja muun jätehuollon kehittämisestä. Tarvittavien lainsäädäntömuutosten tarkastelu liittyikin pakkausten tuottajavastuusääntelyn ohella yhtälailla yleisempään yhdyskuntajätehuollon vastuiden selkiyttämiseen.

Seuraavassa esitetään päätelmiä lainsäädännön kehittämisestä:

1) Pakkausten tuottajavastuu

Pakkausten tuottajavastuuta on laajennettu viimeisen jätelainsäädännön kokonaisuudistuksen yhteydessä ja uuden sääntelyn mukainen tuottajavastuumalli on toiminut käytännössä vuoden 2016 alusta lukien. Olennaisia muutoksia nykyiseen vastuunjakoon sisältävistä tuottajavastuumalleista aiheutuu merkittäviä sääntelyn laatimis- ja toimeenpanokustannuksia. Tämä lisää nykymalliin pohjautuvien ratkaisujen houkuttelevuutta. Lisäksi etenkin malli 2 tarkoittaisi radikaalia muutosta kunnan rooliin koko yhdyskuntajätehuollossa.

Toisaalta nykymalli voi osoittautua ongelmalliseksi vastuunjaon selkeyden kannalta eikä jätedirektiivin vaatimus tuottajan pääasiallisesta kustannusvastuusta välttämättä toteudu. Näitä ongelmia voidaan jossain määrin hallita säännöksillä, joilla tuottajat ja kunta velvoitetaan yhteistyöhön ja sopimaan läpinäkyvästi pakkausjätehuollon kustannusten jaosta. Lopulta kuitenkin malli 3 nojaa oletukseen siitä, että tuottajien ja kuntien väliset yhteistyökäytännöt muodostuvat sellaisiksi, että jätedirektiivin vaatimukset toteutuvat uskottavalla tavalla.

Mitä pidemmällä tähtäimellä eri tuottajavastuumallien vaikutuksia arvioidaan, sitä vähemmän merkitystä on sääntelyn muuttamisesta aiheutuvilla kustannuksilla. Muualla Euroopassa sääntely näyttäisi olevan menossa joko kuntien tai tuottajien yksinomaiseen operatiiviseen vastuuseen eli mallien 1 ja 2 variaatioihin. Uusitun jätedirektiivin tuottajavastuuta koskevien vaatimusten valossa nämä vaihtoehdot vaikuttavatkin teoriassa uskottavammilta.

2) Asumisessa syntyvän pakkausjätteen erilliskeräyksen toimeenpano

Varmin tapa toteuttaa kierrätystavoitteiden kannalta riittävä jätteiden erilliskeräys on asettaa kansallisella tasolla jätteiden erilliskeräystä koskevat velvoitteet. Velvoitteista tulee kuitenkin voida laissa säädettävien perusteiden nojalla poiketa, tarpeen mukaan suuntaan tai toiseen.

Erilliskeräysvelvoitteiden lainsäädäntötekkinen toimeenpano riippuu valitusta tuottajavastuumallista. Mallissa 2 velvoitteet kohdennetaan tuottajille jätelain 6 luvun säännösten nojalla. Muissa malleissa voitaneen nojata jätelain yleisempiin asetuksenantovaltuuksiin ja kunnan toimivaltaan antaa jätehuoltomääräyksiä.

3) Kiinteistönhaltijan järjestämän jätekuljetusten poistaminen

Kunnan vastuulla olevien yhdyskuntajätteiden kuljetus voi kunnan päätöksestä riippuen olla joko kunnan tai kiinteistön haltijan vastuulla. Kaksoisjärjestelmä tuottaa merkittävää hallinnollista taakkaa. Kiinteistönhaltijan järjestämä kuljetus on ongelmallinen varsinkin jos kunnan vastuuta yhdyskuntajätehuollon tavoitteista lisätään. Jätelakia tulisi muuttaa siten, että kunnan mahdollisuus siirtää vastuu kuljetuksesta kiinteistön haltijalle poistetaan.

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

- Bassi et al. 2017. Environmental performance of household waste management in Europe – an example of 7 countries.
- Chow, E. ja Söderqvist, T. 2013. The Effect of Extended Producer Responsibility on Household Plastic Packaging Recycling in Sweden. *Environmental Policy: Sustainable Development*. December 10, 2013.
- da Cruz, Nuno Ferreira, Ferreira, Sandra, Cabral, Marta, Simões, Pedro, Marques, Rui Cunha. 2014. Packaging waste recycling in Europe: Is the industry paying for it? *Waste Management* 34(2): 298-308.
- Di Maria, F. & Micale, C. 2014. Life cycle analysis of incineration compared to an-aerobic digestion followed by composting for managing organic waste: the influence of system components for an Italian district.
- EU Commission (2018). Commission reviews implementation of EU waste rules, proposes actions to help 14 Member States meet recycling targets. Press release. Julkaistu 24.9.2018.
https://ec.europa.eu/info/news/commission-reviews-implementation-eu-waste-rules-proposes-actions-help-14-member-states-meet-recycling-targets-2018-sep-24_en
- EU Commission (2011). Commission Decision of 18 November 2011 establishing rules and calculation methods for verifying compliance with the targets set in Article 11(2) of Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council (2011/753/EU) (OJ L310/11)
- European Commission. 2014. Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR) Final Report. DG Environment.
- Eunomia Research & Consulting (2009) *Costs of Household Waste Collection in Ireland - A Discussion: Annex to the Policy Review*, Report for Department of Environment, Heritage and Local Government, Ireland, July 2009
- EU Parlamentti (2018). Kiertotalouspaketti: EU:n uudet tavoitteet kierrätykselle. Julkaistu 16.4.2018.
<http://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20170120STO59356/kiertotalouspaketti-eu-n-uudet-tavoitteet-kierratykselle>
- Eurostat 2018. Packaging waste statistics. Data extracted in January 2019.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging_waste_statistics
- Evangelisti et al. 2014. Life cycle assessment of energy from waste via anaerobic digestion: A UK case study.
- Ferreira, S., Cabral, M., da Cruz, N.F., Simões, P. & Marques, R.C. (2017) The costs and benefits of packaging waste management systems in Europe: the perspective of local authorities, *Journal of Environmental Planning and Management*, 60:5, 773-791
- Hage, 2004 Evaluating the Swedish Producer Responsibility for Packaging Materials: Policy Design and Outcome. Luleå University of Technology.
- Hildén, Mikael & Kautto, Petrus & Lehtoranta, Suvi: Päästökauppa ja tuottajavastuu. Teoksessa Hyvönen, Jukka & Valovirta, Ville (toim.): *Julkisen sektorin innovaatioprosessit ja innovaatiotoiminnan johtaminen*. Helsinki: Sektoritutkimuksen neuvottelukunta, 2011. Sektoritutkimuksen neuvottelukunta, Osaaminen, työ ja hyvinvointi. s.35-54.
- Hogg, D.D., Elliott, T., Burgess, R., and Vergunst, T. (2018) Study to Identify Member States at Risk of Non-Compliance with the 2020 Target of the Waste Framework Directive and to Follow-up Phase 1 and 2 of the Compliance Promotion Exercise, March 2018
- Jensen et al. 2016. Environmental assessment of biowaste management in the Danish-German border region.

JLY, 2015. Tietoa kuntien jätehuollosta 2014. Saatavissa: <http://vanha.jly.fi/jatemaksut2014.pdf>

Kauppila, Jussi, Kautto, Petrus ja Römpötti, Essi: Sääntelytaakka ja ympäristönsuojelu. Käsikirjoitus arvioitavana.

Kautto, Petrus, Kauppila, Jussi ja Lonkila, Kirsi-Marja: Jätehuollon tuottajavastuujärjestelmien toimivuus. Helsinki: Ympäristöministeriö, 2009. Ympäristöministeriön raportteja 15/2009.

KIVO, 2017. Koostumustietopankki. KIVOn verkkosivut. Viitattu 20.12.2018.

<https://kivo.fi/ymmaramme/koostumustietopankki/>

Knuutila, H. 2012. Turun seudun biojätehuollon elinkaariselvitys – kasvihuonekaasupäästöjen vertailu. Opinnäytetyö Turun seudun jätehuololle (nykyisin osa Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:tä).

Kojo, Riitta, Alanen, Jouni, Kaila, Juha, Lilja, Raimo, Sundström, Helena 2016. Vaikutusten arviointi kunnan vastuun rajauksesta yhdyskuntajätehuollossa. Ympäristöministeriön raportteja 20/2016.

Kymäläinen, M. & Pakarinen, O. 2015. Biokaasuteknologia: Raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen. Suomen Biokaasuyhdistys ry.

LCA Consulting Oy 2015. Biojätteenkäsittelyn elinkaarimallin (GaBi 6.0) päivitys ja prosessivaihtoehtojen vertailu päivitettyä mallia käyttäen.

LCA Consulting Oy 2016a. Erilliskeräyksen optimointi (Lounais-Suomen Jätehuollon alueella).

LCA Consulting Oy 2016b. Erilliskeräyksen optimointi (Pirkanmaan Jätehuollon alueella) – Ilmastonlämpenemisvaikutukset.

LCA Consulting Oy 2017a. Erilliskeräyksen optimointi (Pirkanmaan Jätehuollon alueella) - Kustannustarkastelu.

LCA Consulting Oy 2017b. Erilliskeräyksen optimointi (Jätekukon alueella) – Ilmastonlämpenemisvaikutukset ja kustannukset.

LCA Consulting Oy 2017c. Yhdyskuntajätteen keräyksen ja käsittelyn elinkaariarviointi Pohjois-Suomen alueella.

LCA Consulting Oy 2018. Biojätteen kiinteistökeräys ja käsittely pääkaupunkiseudulla – ympäristövaikutus- ja kustannustarkastelu.

Luukkonen, H., Innala, T., Nurmikolu, M. Jätehuoltomääräysten laatiminen – opas kunnallisten jätehuoltomääräysten valmistelijoille ja päättäjille. Kuntaliitto 2014, s.10.

Moliis, K. 2019. Henkilökohtainen tiedonanto. Sähköposti 8.1.2019.

Myllymaa, T. et al. 2008. Jätteiden kierrätyksen ja polton ympäristövaikutukset ja kustannukset – jätehuollon vaihtoehtojen tarkastelu alueellisesta näkökulmasta. Suomen ympäristökeskus (SYKE).

Oikeusministeriö 6.9.2018. Rangaistusluonteisia hallinnollisia seuraamuksia koskevaa yleissääntelyä kehittävän työryhmän mietintöluonnos.

Oulun Energia 2016. Laanilan ekovoimalaitoksen ympäristöraportti 2015. Saatavissa: <http://docplayer.fi/57512979-Laanilan-ekovoimalaitoksen-ymparistovuosisiraportti-2015.html>

Pires, Ana, Martinho, Graça, Ribeiro, Rita, Mota, Mafalda, Teixeira, Luis. 2015. Extended producer responsibility: A differential fee model for promoting sustainable packaging, Journal of Cleaner Production, 108: 343-353.

Rantala, Kati, Ahonen, Pertti, Alasuutari, Noora, Kautto, Petrus, Kauppila, Jussi, Kuokkanen, Kanerva, Saarenpää, Karolina, Römpötti, Essi, Tala, Jyrki, Uusikylä, Petri. 2018. Sääntelytaakan arviointi ja vähentäminen. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 27/2018.

Regeringskansliet 2018. Mer fastighetsnära insamling av förpackningsavfall och returpapper – utveckling av producentansvaren. Regeringskansliet, Miljö- och energidepartementet 19.3.2018.

Runsten, S. 2014. Biojätteen kimppa- ja aluekeräyksen mahdollisuudet.

Salmenperä, H., Sahimaa, O., Kautto, P., Vahvelainen, S., Wahlström, M., Bachér, J., Dahlbo, H., Espo, J., Haavisto, T., Laine-Ylijoki, J., 2016. Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 53/2016.

Salmenperä, H., Sahimaa, O., Koutonen, H., 2018. Kierrätyksen keinot, taloudelliset vaikutukset sekä toteutettavuus. Ympäristöministeriön raportteja 17/2018. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4798-2>

Savander, V. 2010. Biojätteen erilliskeräyksen elinkaariarvio. FCG Oy.

Soini, Vesa, 2018. Suullinen tiedonanto 5.9.2018.

Sundström, H., Kaila, J., Moliis, K., Dahlbo, H., Myllymaa, T. 2014. Elinkaarimallin kehittäminen HSY:n jätehuollolle.

Tala J (2016). Laki ei ole ilmaishyödyke - Sääntelyn kustannusten ja niiden hillitsemisen tarkastelua. Lakimies, 1/2016, 3–25.

Tanskanen, J-H. 2018. Henkilökohtainen tiedonanto, sähköposti 30.11.2018.

Tepora, Jarno. 2006. Johdatus esineoikeuteen. Toinen painos. Helsinki 2006, s. 24.

Thomsen et al. 2016. Comparative life cycle assessment of biowaste to resource management systems – A Danish case study.

Tilastokeskus, 2018. Taajama. Saatavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/taajama.html>

Turja, T. 2017. Kansalaiskysely pakkausjätteen lajittelusta. Tutkimusraportti. Taloustutkimus. 14.3.2017. 16806 Rinki Oy.

Valtakari, Mikko Oosi, Olli, Wennberg, Mikko, Riipinen, Toni 2014. Jätelain toimivuuden arviointi: yhdyskuntajätehuoltoa ohjaavat säännökset. Ympäristöministeriön raportteja 12/2014.

Virtavuori, V. 2009. Biojätteen käsittelyvaihtoehdot pääkaupunkiseudulla – Kasvihuonekaasu-päästöjen vertailu. Diplomityö YTV:lle (nyk. HSY).

VNa 2.5.2013/331. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>

VNs 2016. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEM-jul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Watkins, E., Gionfra, S., Schweitzer, J-P., Pantzar, M., Janssens, C. and ten Brink, P. 2017. EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging

Ympäristöministeriö (2018). Kansainvälinen yhteistyö ja EU-asiat – jätteet. Julkaistu 15.6.2018. http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet/Kansainvalinen_yhteisty_o_ja_EUasiat/Kansainvalinen_yhteisty_o_ja_EUasiat_jat%281747%29

YM (Ympäristöministeriö), 2013. Asemakaavoitus. Ympäristöministeriön verkkosivut. Julkaistu 29.8.2018. Päivitetty 12.9.2016. Viitattu 6.9.2018. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Asemakaavoitus

LIITTEET

Liite 1

Pakkausjätekeräyskysely 2018

Kyselyn tavoitteena on selvittää jätealan toimijoiden näkemyksiä nykyisestä pakkausjätteiden keräysjärjestelmäkokonaisuudesta ja sen toimivuudesta.

Taustakysymykset:

1. Taho, jota edustan:

- kunta; kunnan jätehuoltoviranomainen
- kunta; kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
- kunnallinen jätelaitos
- jätehuoltoalan yksityinen yritys
- pakkausten tuottaja
- pakkausten tuottajayhteisö
- kauppa
- muu taho, mikä

2. Edustamani tahon toimii

- Etelä-Suomessa
- Keski-Suomessa
- Länsi-Suomessa
- Itä-Suomessa
- Pohjois-Suomessa
- Koko Suomessa

Keräyksen palvelutaso

Palvelutasolla tarkoitetaan

- kattavuutta (keräyspisteitä on kotitalouksien kannalta riittävästi taajamissa ja haja-asutusalueilla)
- saavutettavuutta (pisteisiin on helppo mennä ja ne on sijoitettu käytettyjen kulkureitien varrella)
- monipuolisuutta (lajittelumahdollisuudet)
- joustavuutta (pisteiden siirtäminen toiveista ja tarpeen vaatiessa)

Rinki-ekopisteverkosto

3. RINKI-ekopistekeräysverkoston kattavuus kartonki-, lasi- ja metallipakkauksille on **taajamissa**

- riittävä

- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

4. RINKI ekopistekeräysverkoston kattavuus kartonki-, lasi- ja metallipakkauksille on **haja-asutusalueella**

- riittävä
- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

5. RINKI ekopistekeräysverkoston kattavuus muovipakkauksille on **taajamissa**

- riittävä
- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

6. RINKI ekopistekeräysverkoston kattavuus muovipakkauksille on **haja-asutusalueella**

- riittävä
- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

7. RINKI ekopisteiden saavutettavuus kartonki-, lasi- ja metallipakkauksille on

- riittävä
- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

8. RINKI ekopisteiden saavutettavuus muovipakkauksille on

- riittävä

- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

9. RINKI ekopisteverkoston joustavuus on

- riittävä
- melko riittävä
- melko riittämätön
- riittämätön
- en osaa sanoa

Avoin huomio

Kuntien ja kiinteistön haltijoiden järjestämä täydentävä keräys

Täydentävällä keräyksellä tarkoitetaan jätelain 47§ mukaista kunnan tekemää täydentävää kiinteistökohtaista keräystä tai aluekeräystä osana kuntavastuullista jätehuoltoa sekä jätelain 41.3 §:n mukaisesti kiinteistön haltijoiden itse järjestämää kiinteistökohtaista keräystä.

10. Kuntien täydentävä keräys on pakkausjätteen keräysjärjestelmän palvelutason näkökulmasta

- merkityksellistä
- melko merkityksellistä
- melko merkityksetöntä
- merkityksetöntä
- en osaa sanoa

Avoin huomio

11. Kiinteistökohtainen keräys on tällä hetkellä

- riittävää
- melko riittävää
- melko riittämätöntä
- riittämätöntä
- en osaa sanoa

Avoin huomio

12. Kiinteistön haltijoiden järjestämä täydentävä keräys on pakkausjätteen keräysjärjestelmän palvelutason näkökulmasta

- merkityksellistä
- melko merkityksellistä
- melko merkityksetöntä

- merkityksetöntä
- en osaa sanoa

Avoin huomio

Tuottajayhteisöjen vastaanottotermiinaalit

13. Tuottajien vastaanottotermiinaaleja on perustettu kuntien ja yritysten käyttöön

- riittävästi
- melko riittävästi
- melko riittämättömästi
- riittämättömästi
- en osaa sanoa

Avoin huomio

Logistinen tehokkuus

Logistisella tehokkuudella tarkoitetaan keräyksen kustannus- sekä ympäristötehokkuutta.

14. Nykyinen keräysjärjestelmäkokonaisuus on Rinki-ekopisteverkoston osalta logistisesti

- tehokas
- melko tehokas
- melko tehoton
- tehoton
- en osaa sanoa

Avoin huomio

15. Nykyinen keräysjärjestelmäkokonaisuus on täydentävän keräyksen osalta logistisesti

- tehokas
- melko tehokas
- melko tehoton
- tehoton
- en osaa sanoa

Avoin huomio

16. Nykyinen keräysjärjestelmäkokonaisuus on (Rinki-ekopisteverkosto ja täydentävä keräys yhdessä) osalta logistisesti

- tehokas
- melko tehokas
- melko tehoton
- tehoton
- en osaa sanoa

Avoim huomio

Roskaantuminen

RINKI Ekopisteiden lähiympäristön roskaantuminen.

17. RINKI –ekopisteitä ympäröivä alue on mielestäni yleensä

- roskaton
- melko roskaton
- melko roskainen
- roskainen
- en osaa sanoa

Avoim huomio

18. Jos valitsit melko roskainen tai roskainen, mitä roskia muistat useimmiten nähneesi

- lasia
- paperia
- kartonkia
- metallia
- muoviva
- tekstiiliä
- sekalaista roskaa
- muuta keräyspisteelle kuulumatonta jätettä, esim. elektroniikkaa tai huonekaluja

Avoim huomio

Operatiivisten toimijoiden välisen yhteistyön sujuvuus

19. Yhteistyö kunnan, tuottajien ja jätehuoltoalan yritysten välillä toimii

x hyvin x vaihtelevasti x heikosti x en osaa sanoa

- RINKI-ekopisteiden sijoittamisessa
- RINKI-ekopisteiden siirtämisessä/uusien perustamisessa tarpeiden muuttuessa
- RINKI-ekopisteitä koskevassa neuvonnassa
- kunnan täydentävän keräyksen sopimisessa
- kunnan täydentävää keräystä koskevassa kansalaisten neuvonnassa
- kiinteistön haltijan järjestämän täydentävän keräyksen järjestämisessä
- tiedonkulun sujuvuudessa ja avoimuudessa
- tuottajayhteisöjen vastaanottotermiinaalien järjestelyissä

Avoim huomio

20. Rinki-ekopisteet sijaitsevat usein kauppojen yhteydessä. Yhteistyö Ringin ja kauppojen välillä toimii

x hyvin x vaihtelevasti x heikosti x en osaa sanoa

- RINKI ekopisteiden sijoittamisessa
- RINKI ekopisteiden siivoamisessa
- tiedonkulun sujuvuudessa ja avoimuudessa

Avoim huomio

21. Onko hyvä, että RINKI ekopisteellä kerätään myös muuta kuin pakkausmateriaaleja, esim. paperia, tekstiiliä?

- on
- ei
- en osaa sanoa

Avoim huomio

22. Ovatko yhteistyötavat ja yhteistyön mahdollisuudet mielestäsi riittävät nykyisessä keräysjärjestelmäkokonaisuudessa?

- kyllä
- ei
- en osaa sanoa

Avoim huomio (esimerkiksi minkälaista yhteistyötä tarvittaisiin lisää)

Hyväksyttävyyys

23. Onko nykyinen pakkausten keräysjärjestelmäkokonaisuus mielestäsi hyvä tapa hoitaa (*pakkausjäteasetuksessa sekä jätedirektiivissä*) asetetut ja tulevaisuudessa kiristyvät kierrätysvelvoitteet?

- kyllä
- ei
- en osaa sanoa

Avoim huomio

24. Ovatko laissa asetetut pakkausjätekeräyksen vastuunjako ja roolitus selkeät?

- kyllä
- ei
- en osaa sanoa

Avoim huomio

25. Kohdistuvatko kustannukset nykyisessä keräysjärjestelmäkokonaisuudessa mielestäsi hyväksyttävästi ja pakkausten tuottajavastuun - periaatteita noudattaen?

- kyllä
- ei
- en osaa sanoa

Avoim huomio

26. Onko nykyisessä keräysjärjestelmässä riittävästi huomioitu kotitalouksien tarpeet ja toiveet?

- kyllä
- ei
- en osaa sanoa

Avoin huomio

27. Muu huomio koskien pakkausten keräysjärjestelmäkokonaisuutta, joka ei ole vielä tullut esille

Liite 2

Pakkausjätekeräysjärjestelmän toimivuusarvioinnissa haastatellut henkilöt:

- Tuomo Aunola, Pirkanmaan ELY-keskus
- Timo Hämäläinen, Suomen Kiertovoima ry KIVO
- Tuulia Innala, Suomen Kuntaliitto
- Katja Moliis, Ympäristöteollisuus ja –palvelut YTP ry
- Ilkka Nieminen, Päivittäistavarakauppa
- Juha-Heikki Tanskanen, Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy

Liite 3

Väestötiheys alueittain 1.1.2018 (Tilastokeskus 2018. StatFin – tilastotietokanta.)

	Maapinta-ala km² 1.1.2018	Väkiluku 1.1.2018	Väestötiheys / km²
Uudenmaan maakunta	9 097,62	1 655 624	181,98
Varsinais-Suomen maakunta	10 664,07	477 677	44,79
Satakunnan maakunta	7 820,23	220 398	28,18
Kanta-Hämeen maakunta	5 198,69	172 720	33,22
Pirkanmaan maakunta	12 586,61	512 081	40,68
Päijät-Hämeen maakunta	5 123,73	201 228	39,27
Kymenlaakson maakunta	5 148,87	175 511	34,09
Etelä-Karjalan maakunta	5 327,04	129 865	24,38
Etelä-Savon maakunta	14 257,04	147 194	10,32
Pohjois-Savon maakunta	16 769,62	246 653	14,71
Pohjois-Karjalan maakunta	17 761,07	162 986	9,18
Keski-Suomen maakunta	16 703,13	276 031	16,53
Etelä-Pohjanmaan maakunta	13 444,01	190 910	14,20
Pohjanmaan maakunta	7 754,13	180 945	23,34
Keski-Pohjanmaan maakunta	5 019,85	68 780	13,70
Pohjois-Pohjanmaan maakunta	36 815,95	411 856	11,19
Kainuun maakunta	20 197,55	73 959	3,66
Lapin maakunta	92 675,80	179 223	1,93



VALTIOEUUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

tietokayttoon.fi

ISSN 2342-6799 (pdf)
ISBN 978-952-287-644-7 (pdf)